N° 6 31 MARS 1931

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : Louis OLIVIER (1890-1910) — DIRECTEUR : J.-P. LANGLOIS (1910-1923

DIRECTEUR : Louis MANGIN, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum national d'Histoire Naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. CH. DAUZATS, 8, place de l'Odéon, Paris. — La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Sciences naturelles.

Echange d'ions entre cellules de levure et solutions salines.

Les lecteurs de la Revue connaissent les belles recherches que M. H. Devaux, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, a poursuivies depuis 1896 sur la fixation des ions métalliques par les cellules végétales, au cours desquelles il a établi notamment que les tissus végétaux fixent les ions métalliques à l'exclusion des anions, les ions métalliques pouvant se remplacer les uns par les autres. Les résultats expérimentaux, fort nombreux et importants, établis par M. H. Devaux ont été synthétisés par M. L. Génevois en 1926 en une série de lois.

Dans un travail récent[1], M. Genaud a repris les expériences précédentes en dressant les bilans complets des échanges entre les tissus végétaux et la solution extérieure. Son étude précise ce qu'on peut appeler les affinités chimiques d'une cellule vivante, la cellule de levure, et dans quelles mesures ces affinités chimiques permettent d'expliquer les phénomènes dont elle est le siège.

Sans entrer dans le détail des techniques utilisées, mentionnons seulement ici quelques-uns des faits les plus généraux établis par M. Genaud.

1° Qu'il s'agisse d'ions minéraux ou d'ions organiques, les cations pénètrent aisément dans la cellule et se substituent à ceux qu'elle possédait déjà; un ion monovalent a une faible action déplaçante et un ion bivalent une action beaucoup plus forte. Dans tous les cas, on retrouve quantitativement, dans la solution où l'on a plongé la levure, les ions des cellules qu'ont déplacés les ions introduits. Le coefficient de partage (rapport entre les concentrations initiale et finale de l'ion déplaçant dans la solution) est indépendant de la concentration initiale quand on opère avec des ions monovalents; il varie au contraire dans le même sens que la concentration initiale, quand on opère avec des ions bivalents.

2° Quel que soit le cation utilisé, la vitesse de pénétration, très rapide au cours des premières minutes, diminue ensuite progressivement et s'annule au bout d'une heure environ : à ce moment les cellules de levure sont en équilibre avec la solution où elles sont plongées. Ces deux temps correspondent à des stades différents de la pénétration du métal dans la cellule : au début de l'expérience, l'échange ne se fait qu'avec la membrane et ce n'est qu'au bout de dix minutes environ que le métal commence à pénétrer dans l'intérieur même de la cellule pour venir se fixer au niveau du vacuome.

3° L'étude des colorations vitales conduit aux mêmes conclusions. Les cellules de levure et les algues marines étudiées se colorent uniquement, à l'état vivant, par les colorants basiques qui se localisent exclusivement sur la membrane et les vacuoles. L'auteur a montré que cette coloration est produite par un échange de cations.

4° La cellule est caractérisée, non par la quantité et la nature des divers cations : K, Ca, Mg, qu'elle possède, mais par la quantité totale de cations qu'elle

1. *Thèse*, Paris, 1930.

est susceptible de posséder. Cet « indice de cations » est une grandeur bien définie pour une cellule à un instant donné; pour des cellules de levure cultivées dans des conditions analogues, il reste à peu près le même.

5° A divers points de vue, le fonctionnement de la cellule dans une solution saline suit certaines lois établies par M. H. Devaux sur l'adsorption de ces mêmes solutions par les cristaux. Cependant la cellule de levure ne se comporte pas exactement comme un précipité d'un sel insoluble. C'est qu'en effet la cellule vivante est un système hétérogène; de plus, elle est organisée et sa membrane est un ultra-filtre et non un précipité parfaitement poreux; enfin elle possède d'autres affinités que les affinités purement ioniques.

6° Même en milieu très acide, la levure ne fixe aucun anion en quantité si faible que ce soit; de plus la levure ne se colore jamais par les colorants acides; on peut en conclure que les acides organiques de la membrane et des vacuoles ne sont pas des électrolytes amphotères.

Les cellules mortes fixent près de quatre fois plus de plomb métallique que les cellules vivantes.

7° Alors que les ions K, Ca, NH^4 pénètrent aisément dans la cellule, l'ion Na pénètre très peu. Il s'agit là d'un phénomène propre à toutes les cellules vivantes : les cellules sont toutes pauvres en Na, riches en K, alors qu'elles vivent dans un milieu très riche en Na (eau de mer, humeurs des tissus) et pauvre en K. Pour expliquer ce phénomène, l'auteur fait appel à la notion de membrane jouant le rôle d'ultra-filtre et à la notion d'hydratation de l'ion Na^+. L'ion Na^+ entouré de molécules d'eau aurait une vitesse de diffusion beaucoup plus faible que celle de l'ion K^+ ou de l'ion Ca^+.

8° La cellule vivante présente d'autres affinités que les affinités purement ioniques. Ainsi elle est capable de réduire l'ion Ag, même en solution extrêmement étendue. L'étude que l'auteur a faite du phénomène lui a montré qu'il est impossible de confondre cet effet avec l'effet d'échange d'ions. La cellule vivante est tuée par des doses d'argent infinitésimales par rapport aux quantités d'ions qu'elle possède elle-même, alors que de grandes quantités de plomb ne lui sont nullement toxiques.

L'auteur conclut : « Le phénomène d'échange d'ions tel que nous le concevons doit être à la base d'un grand nombre de faits relatifs à la nutrition minérale des tissus ».

A. B.

§ 2. — Art de l'Ingénieur

Les lampes de T. S. F.

L'apparition de lampes à vide à trois électrodes au cours de la guerre, a révolutionné la télégraphie sans fil et permis la mise au point de la téléphonie sans fil : la lampe, permettant à la fois la détection parfaite des ondes et l'amplification des sons, est devenue l'âme de la T. S. F., où elle rend aujourd'hui de multiples services, tant en ce qui concerne la réception qu'en ce qui concerne l'émission.

La fabrication des lampes à vide, ou « valves », donne lieu à une industrie dont l'importance ne cesse de s'accroître et qui, si elle se trouve parfois réunie avec celle des lampes à incandescence, s'en trouve aussi séparée, de nombreuses firmes s'étant spécialisées dans la fabrication des organes de T. S. F.

Les résultats obtenus par l'emploi d'un poste récepteur dépendent en grande partie des lampes dont sont équipés ses divers étages et, si l'on doit soigner tout particulièrement la question du montage, il ne faut pas négliger celle de la qualité des lampes dont l'importance est capitale. C'est par l'emploi de lampes appropriées que l'on arrive à tirer de chaque poste son rendement maximum et à obtenir des auditions dont la qualité s'améliore sans cesse et l'on peut affirmer que c'est grâce à l'invention et aux perfectionnements successifs des lampes de T. S. F. que la radiotéléphonie a pu prendre, depuis quelques années, un aussi rapide développement. Il est impossible d'entrer ici dans les détails du fonctionnement des lampes de T. S. F., fonctionnement dont la complexité n'a d'ailleurs cessé de s'accroître au fur et à mesure que leur technique s'est développée. Nous rappellerons seulement qu'elles sont basées sur l'utilisation de l'effet Edison, c'est-à-dire de la décharge électronique qui se produit à l'intérieur d'une lampe à vide, entre un filament chauffé par le passage d'un courant électrique et une plaque métallique portée à un potentiel convenable par liaison avec une batterie de piles électriques. Le courant d'électrons qui s'établit entre le filament et la plaque possède de très interessantes propriétés redressantes et peut servir également pour la commande de relais d'amplification; pour l'utilisation de ces propriétés et de l'action détectrice de la lampe on a recours à une grille placée entre le filament et la plaque et qui constitue en quelque sorte une troisième électrode : d'où le nom de lampes à trois électrodes, ou « triode », donné aux valves électroniques utilisées en T. S. F. De nombreux perfectionnements ont d'ailleurs été apportés à leur conception primitive, grâce à l'emploi de divers dispositifs de grilles et d'écrans et certaines lampes modernes sont à quatre ou cinq électrodes, même davantage. Pendant leur fonctionnement et indépendamment de leurs liaisons avec les appareils de réception et d'audition, les lampes de T. S. F. doivent, en principe, recevoir une double alimentation en courant continu, l'une à bas voltage (quelques volts), destinée à provoquer l'élévation de température du filament qui émet les électrons; l'autre à plus fort voltage (80 à 120 volts), destinée à porter la plaque à la tension désirée.

Ce qui donne une importance capitale à la découverte de la lampe à trois électrodes et des valves qui en dérivent, c'est qu'elles sont susceptibles de multiples applications; elles ont remplacé, comme appareils détecteurs, tous les procédés primitivement employés : détecteurs électrolytiques, détecteurs à

contact imparfait, etc., d'autre part, elles constituent de merveilleux organes d'amplification qui, indépendamment de leurs applications en T. S. F., ont de nombreuses autres utilisations dans la reproduction électrique des sons; elles sont également employées comme redresseurs de courant et, enfin, elles servent d'appareils d'émission d'ondes entretenues, couramment utilisées aujourd'hui dans les postes émetteurs radiotéléphoniques. Les indications sommaires que nous venons de donner montrent la multiplicité du rôle des lampes de T. S. F.; comme la plupart sont spécialement étudiées en vue d'un rôle particulier, dans un montage déterminé, il en résulte une grande diversité de types.

Si l'on se place au point de vue de leur utilisation, on distingue les lampes détectrices, les lampes amplificatrices (lampes de haute et basse fréquence, lampes de puissance, etc.), et enfin les lampes de redressement, qui sont notamment utilisées pour l'alimentation des plaques en courant alternatif.

A l'heure actuelle, on tend de plus en plus à utiliser, pour le fonctionnement des postes de réception fixes, le courant du secteur, cette solution permettant de supprimer les batteries de piles et d'accumulateurs, dont l'emploi constitue évidemment une sujétion, malgré les appareils de recharge extrêmement pratiques qui ont été mis au point au cours de ces dernières années. Aussi la plupart des constructeurs offrent ils aujourd'hui au public deux séries de lampes : des lampes pour l'alimentation par batteries et des lampes pour l'alimentation sur le secteur. Dans le premier cas, la tendance est dans la réalisation de lampes à consommation de plus en plus réduite, ce qui a l'avantage d'espacer la recharge des batteries; dans le cas de l'alimentation sur le secteur, le problème se complique du fait que la distribution d'énergie électrique est effectuée d'une manière à peu près générale, sous forme de courant alternatif; pour la mise de la plaque sous tension, on peut avoir recours, comme nous l'avons dit, à des lampes de redressement, mais pour le chauffage du filament il faut prendre des précautions spéciales. On distingue à ce point de vue deux types de lampes : les lampes à chauffage direct et les lampes à chauffage indirect; dans les premières le filament est chauffé directement par le courant du secteur, qui est simplement dévolté; dans les secondes, au contraire, les organes de chauffage et d'émission électronique se trouvent séparés, ce qui permet d'avoir une émission aussi constante qu'en courant continu et de supprimer le bourdonnement qui se produit parfois avec des lampes à chauffage direct.

Au cours de ces dernières années, on a vu naître un très grand nombre de modèles de lampes de T. S. F. et chaque fabricant en produit aujourd'hui toute une gamme permettant de résoudre tous les problèmes de détection, d'amplification et de redressement; citons en particulier les lampes bigrille, les lampes à grille écran et enfin les lampes multiples qui comprennent un ou plusieurs éléments triodes; certains modèles de ces dernières ont leurs diverses électrodes accessibles, indépendamment des autres, ce qui leur donne une grande souplesse d'utilisation. Les filaments les plus employés sont les filaments à oxydes métalliques et les filaments au baryum; la tendance actuelle est d'ailleurs d'utiliser ces filaments à des températures aussi basses que possible, le chauffage minimum, compatible avec une audition convenable, étant le meilleur moyen de prolonger la durée des lampes.

Sans entrer dans les détails de la fabrication des lampes de T. S. F., nous signalerons l'importance du rôle que doit y jouer le laboratoire pour les essais physiques et chimiques des divers éléments entrant dans leur constitution, ainsi que pour le contrôle rigoureux et la vérification de leurs caractéristiques. Il est indispensable d'obtenir à l'intérieur des lampes un vide très poussé et l'on emploie à cet effet des pompes à diffusion à vapeur de mercure. Comme nous l'avons dit, les fabricants établissent de très nombreux modèles de lampes amplificatrices, détectrices et d'émission; à côté des modèles courants, utilisables dans tous les postes de T.S.F., ils construisent également des lampes spéciales employées en radiotechnique pour toutes sortes d'applications : résistances fer-hydrogène, lampes autorégulatrices, indicatrices pour ondes-mètres, valves redresseuses de courant pour applications diverses, etc.

On trouve ainsi à l'heure actuelle sur le marché un nombre considérable de types de lampes, au milieu desquels les usagers ont souvent une certaine difficulté à se reconnaître et depuis déjà plusieurs années se pose la question de la standardisation des lampes de T. S. F., qui commence à préoccuper sérieusement les constructeurs.

Il faudrait, tout d'abord, unifier d'une manière absolue les tensions d'alimentation dans les lampes et les divers pays, ont encore des habitudes différentes à cet égard : aux Etats-Unis, on utilise surtout pour le chauffage des filaments des tensions de 3 à 6 volts; en France de 4 et de 6 volts; en Angleterre de 2, 4 et 6 volts, etc.

Il faudrait ensuite, unifier d'une manière plus complète les lampes et notamment limiter leurs types, au point de vue de leur impédance : on pourrait se contenter de lampes à forte moyenne ou faible impédance, correspondant aux hautes, moyennes et basses fréquences et aux divers étages d'amplification. De grandes firmes françaises étudient à l'heure actuelle la réalisation dans l'intérêt des usagers d'une standardisation analogue à celle qui a été menée pour les lampes d'éclairage à incandescence.

L'industrie française des lampes de T. S. F. se heurte malheureusement, comme toutes celles qui touchent la radiotechnique, à des difficultés provenant de l'absence d'une réglementation stable et rationnelle concernant la radiodiffusion. Aussi faut-il espérer que de prochaines modifications lui permettront de prendre un essor encore plus considérable.

Les lampes à vide ont trouvé un nouveau et important débouché dans l'enregistrement et la reproduction électrique des sons; les phonographes électriques et « pik-up » font appel à des lampes amplificatrices à basse fréquence et on peut dire que celles-ci sont en train de révolutionner l'industrie phonographique. Les lampes servent ainsi de trait d'union entre les phonographes et la T. S. F. et ces deux branches ont aujourd'hui plutôt tendance à se compléter qu'à se concurrencer.

A côté des lampes à vide utilisées en T. S. F. et dans les phonographes, on doit signaler dès maintenant l'apparition chez divers fabricants de lampes destinées à la télévision : lampes au néon et cellules photo-électriques pouvant être utilisées non seulement en télévision, mais également comme relais dans la cinématographie parlante et pour de nombreuses applications de laboratoire.

L. P.

*
**

Les appareils de mesure et de contrôle dans les chaufferies modernes.

La nécessité d'obtenir dans les chaufferies modernes un rendement toujours meilleur des installations et, d'autre part l'emploi, pour la protection et l'utilisation de la vapeur de températures et de pressions toujours plus élevées, ne cessent d'accroître l'importance des appareils de mesure et de contrôle. Au cours de ces dernières années les constructeurs d'appareils de ce genre ont réalisé un gros effort en vue de mettre à la disposition des industriels des instruments précis, pratiques et donnant toute la sécurité désirable pour la conduite des chaudières.

Les appareils de mesure et de contrôle que l'on utilise à l'heure actuelle dans les chaufferies sont fort nombreux, car ils doivent donner des indications aussi exactes que possible sur des éléments fort divers : température, pression, niveau de l'eau, dépression, nature des gaz, débit de vapeur, etc...

Nous nous proposons de donner quelques indications sur les progrès réalisés dans la construction des principaux d'entre eux.

Appareils de sécurité. — Un certain nombre d'appareils de mesure et de contrôle sont d'un emploi obligatoire sur les chaudières; l'installation de certains autres est facultative. Les appareils de sécurité dont l'emploi est obligatoire sont :

1° *Les indicateurs de niveau d'eau.* — Les plus répandus de ceux-ci sont les indicateurs de niveau transparents dans lesquels la lecture du niveau se fait directement à travers des tubes de verre spéciaux et les indicateurs à glace réfractante, généralement basés sur l'emploi des glaces striées. Lorsqu'il s'agit de très hautes pressions la question est particulièrement complexe car il devient difficile d'obtenir une étanchéité parfaite et un fonctionnement sûr, sans avoir recours à des dispositifs spéciaux.

Dans beaucoup de chaufferies on utilise des niveaux à fermeture automatique, en cas de rupture du verre; cette fermeture est obtenue au moyen d'un clapet ou d'un dispositif à billes. Les indicateurs de niveau à glaces réfractantes présentent l'avantage de ne pas projeter d'éclats en cas de rupture.

Lorsque la lecture du niveau ne peut se faire directement dans de bonnes conditions par suite de l'emplacement ou des dimensions de la chaudière, on a recours à des indicateurs de niveau à distance, constitués par des flotteurs actionnant une aiguille extérieure se déplaçant devant un cadran ou par des manomètres différentiels dont certains sont enregistreurs.

2° *Les manomètres.* — Ces appareils qui ont pour but de mesurer la pression de la vapeur dérivent pour la plupart du système bien connu à tubes méplats; ce sont, soit de simples manomètres à cadran, soit des manomètres enregistreurs qui permettent d'obtenir la courbe continue des variations de la pression pendant toute la durée du fonctionnement de la chaudière.

Une firme française a également créé depuis plusieurs années des types spéciaux de manomètres pour la vapeur surchauffée; leur fonctionnement est basé sur l'utilisation de tubes en acier, en remplacement des tubes en bronze phosphoreux employés pour les manomètres ordinaires.

Les autres appareils de sécurité imposés par les règlements, soupapes de sûreté et clapets de retenue de vapeur, obligatoires seulement lorsque plusieurs chaudières sont réunies en batterie, ne constituent pas des appareils de mesure ni de contrôle à proprement parler.

Thermomètres et pyromètres. — Ces appareils sont destinés au contrôle des températures, contrôle qui doit aujourd'hui être effectué avec beaucoup de précision.

Les thermomètres les plus courants sont de deux types; thermomètre à dilatation et thermomètre à tension de vapeur.

Les thermomètres à dilatation sont analogues aux thermomètres usuels à mercure ou à alcool, mais, dans la plupart des cas, on doit transmettre les indications à distance, ce qui conduit à utiliser des liquides à fort coefficient de dilatation, susceptibles de fournir un couple moteur important; la transmission des indications s'effectue alors facilement au moyen de tubes flexibles. Les appareils de ce type conviennent bien pour toutes les températures inférieures à 300° et se prêtent sans difficultés à la réalisation de dispositifs enregistreurs.

Les thermomètres à tension de vapeur se prêtent encore mieux que les précédents à la transmission des indications à une certaine distance du lieu de prise de la température. Leur principe consiste à mesurer la tension de vapeur d'un liquide convenablement choisi. Les indications fournies sont très exactes, néanmoins leur construction est délicate et demande beaucoup de soins pour obtenir une bonne étanchéité des récipients thermométriques.

Les pyromètres électriques conviennent à la mesure de toutes les températures, et se prêtent à la transmission directe des indications à n'importe

quelle distance. Il en existe d'ailleurs de nombreux types, reposant sur des principes différents. Les uns sont basés sur les variations de résistivité des conducteurs électriques avec la température; leur partie essentielle est constituée par un fin fil de nickel ou de platine enroulé sur une bobine réfractaire. Ils permettent la mesure et l'enregistrement de toutes les températures inférieures à 1.000°. Les autres, dits dits thermo-électriques, sont basés sur la mesure de la force électromotrice qui se produit au contact de deux conducteurs électriques constitués par des métaux différents. D'autres enfin, dits pyromètres à radiations, permettent de déduire la température de la nature des radiations émises par les corps; ils conviennent à la mesure de toutes les températures comprises entre 600 et 3.500°.

Compteurs de vapeur. — Les appareils dits compteurs de vapeur ont pour but de mesurer, soit le débit instantané de la vapeur (indicateurs de débit) soit la quantité de vapeur débitée pendant une période déterminée (indicateurs-totaliseurs).

La plupart des appareils utilisés pour le contrôle et l'enregistrement du débit de vapeur dérivent du tube de Venturi, appareil dans lequel on mesure la variation de pression correspondant à la variation de vitesse du courant gazeux, dans une section étranglée; cette variation de pression est mesurée avec un manomètre différentiel.

Dans certains appareils, le tube de Venturi, normalement constitué par deux cônes opposés par le sommet, est remplacé par des tuyères profilées ou des diaphragmes.

Quant aux manomètres différentiels leurs types sont très nombreux; les uns sont à flotteur, les autres à balance, d'autres à résistance électrique, d'autres enfin font appel à des dispositifs électromagnétiques. On utilise également pour la mesure de la pression différentielle des appareils dont l'organe essentiel est une membrane en acier élastique et très robuste; la flexion de cette membrane est facilement transmise à une aiguille ou au levier d'un appareil enregistreur.

Il existe également des appareils de mesure du débit de vapeur à disques équilibrés et d'autres qui reposent sur l'emploi d'une petite turbine à ailettes tournant dans un circuit dérivé du circuit principal; ce dernier dispositif se prête particulièrement bien à l'enregistrement et à la totalisation.

Compteurs d'eau. — La connaissance du volume d'eau vaporisé dans la chaudière est des plus utiles : elle est indispensable : 1° pour l'évaluation du pouvoir calorifique du combustible employé, et par conséquent pour la comparaison du prix de revient de la vapeur obtenue avec divers combustibles; 2° pour la mesure de la capacité de vaporisation du générateur et pour l'étude des améliorations réalisées par l'emploi de dispositifs nouveaux. D'une manière générale, on doit connaître le volume d'eau vaporisé toutes les fois que l'on veut exercer un contrôle sérieux sur la marche d'une installation de chaudières.

Il a fallu pour cela parvenir à la réalisation de compteurs d'eau n'opposant qu'une très faible résistance au passage de l'eau et pouvant s'employer avec les eaux très chaudes que l'on utilise aujourd'hui pour l'alimentation des chaudières. Ces appareils se placent en général sur la conduite de refoulement de la pompe alimentaire, entre la soupape de sûreté de l'alimentation et la chaudière.

Une des principales difficultés à résoudre a été celle du graissage de ces compteurs, surtout dans le cas de pressions élevées; elle a été heureusement résolue par la réalisation du servo-graisseur, organe dans lequel l'eau sous pression de la tuyauterie sert à produire l'injection de graisse dans le compteur sans exiger aucun effort de la part du personnel.

Contrôle de la chauffe. — Le contrôle de la chauffe s'effectue au moyen de divers appareils dont les principaux sont ceux qui ont pour but de mesurer l'intensité du tirage et d'analyser les gaz provenant de la combustion.

Les premiers, dits déprimomètres, mesurent la dépression, le plus souvent au moyen d'un petit manomètre différentiel qui est placé à la vue du chauffeur; mais dans les grandes installations, on utilise des déprimomètres enregistreurs à raison d'un par chaudière.

Les indications du déprimomètre doivent être complétées par celles d'un analyseur de gaz, analyseur automatique de CO^2 ou appareil enregistreur donnant à chaque instant les proportions d'anhydride carbonique (CO^2) d'oxyde de carbone (CO) et d'oxygène, contenues dans les gaz de combustion.

De grands progrès ont été effectués au cours de ces dernières années dans la construction des appareils industriels pour l'analyse des gaz et l'on peut aujourd'hui disposer dans les chaufferies d'appareils simples, pratiques et de fonctionnement sûr.

Si l'on veut contrôler d'une manière complète tous les éléments de la chauffe on doit enregistrer simultanément outre la dépression et la composition des gaz un certain nombre d'éléments dont la mesure s'effectue en général avec les appareils que nous venons de passer en revue : température des fumées, pression de la vapeur, température de la vapeur, etc...

Dans les grandes installations il est également intéressant de mesurer le débit du combustible, opération qui s'effectue par des procédés différents suivant qu'il s'agit de chauffe aux combustibles solides, au charbon pulvérisé, ou aux combustibles liquides ou gazeux; dans certaines grandes centrales où l'on veut contrôler avec précision tous les éléments du fonctionnement des chaufferies, on utilise encore d'autres appareils tels que ceux qui sont destinés à la mesure de la conductibilité électrique de l'eau afin d'en déterminer le degré de pureté.

L. P.

§ 3. — Géographie.

Les lacs alpins [1].

Entre la limite supérieure des forêts et la limite inférieure des neiges pérennes (1.800 à 2.600 m. environ), les Alpes sont parsemées de très nombreux lacs d'origines diverses; les uns sont installés dans le lit d'anciens glaciers, leurs eaux étant retenues par un barrage morainique, ou localisées au fond de cuvettes creusées par les glaces; d'autres occupent le fond d'entonnoirs (dolines) qui résultent de l'effondrement des couches superficielles du sol, minées par les eaux souterraines; d'autres encore remplissent des dépressions d'origine tectonique. La superficie de ces lacs n'est jamais bien considérable : en général elle ne dépasse pas 10 hectares; chez 5 seulement, elle est comprise entre 50 et 100 ha.; chez 2, elle est supérieure à 100 ha. (lac du Mont-Cenis = 134 ha.; Lünersee, dans le Vorarlberg = 148 ha.). Leur profondeur est faible (5 à 15 m., en général); les rives sont presque toujours rocheuses, abruptes, les dépôts du fond sont riches en minéraux, extrêmement pauvres en matières organiques; celles-ci sont dissoutes en très faible quantité également dans l'eau (quelques milligrammes par litre), d'où la grande transparence de ces lacs et leur belle coloration bleue ou vert foncé. Le degré de transparence de l'eau varie suivant les saisons : minimum au moment des crues du printemps et d'automne, il présente un maximum pendant la période de stagnation estivale (mai-juin) et un autre pendant les grands froids de l'hiver.

Presque tous les lacs alpins appartiennent au type tempère de Forel : en été, l'eau la plus chaude (température supérieure à + 4° C.) est au-dessus de la plus froide (température inférieure à 4°), tandis qu'en hiver, c'est l'inverse qui se produit; quelques-uns sont du type polaire : l'eau la plus froide (température inférieure à 4°) demeure toujours au-dessus de la plus chaude.

La flore et la faune des lacs alpins sont relativement pauvres. Les Phanérogames sont rares : Phragmites, Iris, Nénuphars, *Typha*, *Ceratophyllum* manquent; *Carex inflata*, *Ranunculus reptans* et *flaccidus*, *Sparganium affine* sont peu ab ndants; par contre la Linaigrette *Eriophorum polystachion* est fréquente; cette pénurie de plantes supérieures est due à la rigueur du climat et, surtout, à la nature rocheuse des rives et du fond. Les Algues vertes sont peu communes, beaucoup moins que les Diatomées.

Les Batraciens sont représentés par la Grenouille rousse *Rana temporaria* et *Triton alpestris*, les Poissons par le Vairon *Phoxinus phoxinus*, le Chabot *Cottus gobio* et quelques Salmonides (l'Omble chevalier *Salvinellus salvinellus*, la Truite *Salmo trutta*), ces derniers probablement introduits par l'Homme. Les Mollusques comptent quelques Limnées *Limnaea pereger*, *L. truncata*, *L. auricularia*, *Valvata alpestris* et *frigida*, et des *Pisidium*. Parmi les Insectes, on rencontre : les Coléoptères *Agabus Solieri*, des *Hydroporus* et, sporadiquement, *Dytiscus lapponicus disjunctus;* des larves de Chironomides, de Corèthre, de *Culex*, de Trichoptères, etc., quelques Hémiptères; il y a aussi de rares Hydracariens (*Lebertia rufipes*, *L. porosa*, *Limnesia fulgida*), peu d'Entomostracés et d'Oligochètes, d'assez nombreux Rotifères, quelques Turbellariés Rhabdocœles (les Triclades ne sont représentés que par *Planaria alpina*).

Certaines formes, notamment les Difflugies, les Limnées, les *Pisidium*, les Salmonides ont une taille plus petite dans ces lacs que dans la plaine. Les Copépodes *Diaptomus bacillifer*, *D. denticornis*, *Cyclops serrulatus*, *C. strenuus* sont colorés en rouge plus ou moins violent par deux carotines localisées au voisinage du tube digestif, sur certains appendices (notamment sur les antennes de la première paire) et sur la face ventrale du corps. L'intensité de cette pigmentation augmente avec l'altitude et est plus grande en hiver qu'en été: ces variations sont sans doute en rapport avec des changements de la composition de la nourriture (Algues vertes, bleues, brunes) de ces Crustacés.

Les végétaux qui peuplent les lacs alpins sont des formes de basse altitude particulièrement résistantes; les animaux sont, soit des cosmopolites eurythermes ou ubiquistes, soit des formes d'eau froide, à aire de répartition restreinte. Ces lacs se sont peuplés à partir de la dernière époque glaciaire.

R.

1. Otto Pesta. Der Hochgebirgssee der Alpen (Versuch einer limnologischen Charakteristik). *Die Binnengewässer*, Bd. VIII, 156 p., 42 fig., 8 pl., *Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchh.*, 1929.

⁂

Le blé dans les pays tropicaux.

Ce sont les pays tempérés qui sont les plus gros producteurs de blé et l'on peut ajouter que ce sont les pays peuplés par les hommes de race blanche qui consacrent à cette culture les plus vastes surfaces. Cependant il ne faudrait pas en induire que les pays chauds situés entre les tropiques et soumis au climat spécial à cette zone immense sont impropres à la culture du blé. Dans maintes régions il y a au cours de l'année une période de temps suffisante pendant laquelle les conditions de température, de pluviométrie, etc. sont entièrement convenables à la végétation et à la maturation de cette céréale.

Le Food Research Institute de l'Université de Stanford (Californie) vient de montrer, dans une intéressante étude reproduite par « la Quinzaine coloniale » organe de l'importante Union coloniale française, où en est la consommation du blé chez les peuples des contrées tropicales et quelles sont leurs possibilités futures de consommation en blé ou, plus exactement, en produits de cette céréale.

Les pays dont a été examinée la situation à ce point de vue représentent la plupart des pays tropicaux et englobent une population de 220 millions d'habitants; par conséquent, ils forment un bloc assez important

pour que les conclusions qui leur sont applicables puissent être étendues à tous les pays tropicaux. Résumons les constatations qui furent faites et qui portent sur la période 1923-1927.

Au point de vue de la consommation totale annuelle moyenne les pays tropicaux envisagés n'ont consommé que 65,6 millions de boisseaux (34 litres de blé) quantité relativement très faible puisqu'elle représente seulement les 3/8 de celle consommée par l'Allemagne qui est, des quatre principaux pays consommateurs de blé d'Europe (Grande-Bretagne, France, Italie, Allemagne), celui qui en utilise le moins.

Il y aurait chez les nations tropicales, d'après ces renseignements présentés dans le rapport de l'Institut de Stanford, tendance à la fois à l'accroissement de la population et de la consommation individuelle du blé : « avec le temps, à la vérité dans un avenir peut-être éloigné, la demande de blé par les nations tropicales pourra devenir un facteur d'une importance beaucoup plus grande qu'actuellement sur le marché mondial : du moins les indications que l'on possède permettent-elles de prévoir un développement dans ce sens plutôt qu'un développement dans le sens contraire ».

Il suffit d'avoir habité les pays tropicaux pour savoir que les indigènes apprécient le pain dont la saveur, la valeur alimentaire, la manutention facile sont vite reconnues. En Cochinchine, où les indigènes font du riz la base de leur alimentation, le pain est très souvent consommé par les Annamites qui habitent les grands centres, surtout par les domestiques au service des Européens. Ce n'est donc pas par aversion que certaines populations ne font pas usage de pain, la raison en est dans le prix élevé de cette denrée d'importation.

C'est le Brésil qui arrive en tête des pays tropicaux par sa consommation totale annuelle de 28,7 millions de boisseaux, soit près de 44 % du total relatif à l'ensemble des pays tropicaux étudiés; cependant il n'arrive qu'au troisième rang pour la consommation individuelle : 3.364 livres (de 450 gr.) de farine.

Les pays d'Océanie (Iles Hawaï, Fidji, Océanie française, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Guinée) arrivent au dernier rang avec une consommation moyenne annuelle de 1,3 millions de boisseaux ou 2 pour cent du total des pays tropicaux. Par contre, c'est en Océanie que la consommation individuelle atteint la plus forte valeur : 65,6 livres par an et par habitant; cela tient à la présence, dans ce groupe de pays tropicaux, des îles Hawaï à population élevée et américaine ou américanisée.

Si nous calculons le rapport de la consommation *individuelle* annuelle entre les pays tropicaux et la France nous constatons que, suivant les groupes de pays, la consommation de la farine de blé varie entre des limites très étendues : elle se trouve être de 6 fois à 200 fois moindre que celle de la France (où la consommation du blé, rapportée à la consommation correspondante de farine est de 373 livres anglaises par an et par habitant).

Faisons encore une remarque. La population du globe s'élève, d'après les chiffres récents les plus vraisemblables à 1.950 millions d'habitants. Si chaque habitant consommait la moitié de la quantité de blé correspondant à la consommation moyenne individuelle de la France il y aurait moins de populations sous-alimentées et les besoins du monde seraient augmentés dans de telles proportions que les pays où la culture du blé est rémunératrice se trouveraient en présence de débouchés d'une importance extraordinaire. La production mondiale du blé est de l'ordre de 1.100 millions de quintaux, elle pourrait passer à deux milliards s'il y avait davantage de consommateurs faisant une large part au pain dans leur alimentation. Le problème du blé est lié au problème de la population, il est lié aussi au problème de l'alimentation qui pour être satisfaisante doit faire appel aux denrées les meilleures; par sa valeur nutritive, sa teneur en phosphore, le blé mérite d'avoir une place de plus en plus étendue dans l'agriculture mondiale.

M. R.

*
**

La Colonisation au Congrès d'Anvers.

Le progrès et l'extension des grandes cultures industrielles coloniales dépend de nombreux facteurs mais M. Leplae, l'éminent directeur général de l'Agriculture du Ministère des Colonies de Belgique a tenu à rappeler, au Congrès international d'Agriculture tropicale d'Anvers, que la colonisation agricole ne peut se développer sans un grand effort du Gouvernement. Cela est vrai. Effort coûteux, certes, mais nécessaire. L'action colonisatrice ne peut être profonde, dans toute colonie, sans la présence de cultivateurs de la classe moyenne et même sans les petits cultivateurs. Si les entreprises organisées avec des moyens financiers puissants sont, dans une certaine mesure, capables de se passer de l'aide du Gouvernement et de prendre à leur charge certaines dépenses telles que construction d'habitations, d'infirmeries, de voies d'exploitation, etc., il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de colons n'ayant que des ressources modestes; le Gouvernement doit leur venir en aide et créer des centres de colonisation avec tous les établissements nécessaires à la vie d'un groupement humain, depuis les adductions d'eau jusqu'aux écoles et aux services d'hygiène, sans compter une organisation municipale. L'installation des colons est une opération financière qui se traduit toujours par une dépense considérable : le peuplement n'est qu'à ce prix, du moins tant que la population européenne n'est pas capable de s'accroître par elle-même — en supposant que l'Européen puisse faire souche, ce qui n'est pas la règle générale dans les régions tropicales. D'après M. Leplae l'établissement, au Congo belge, de cent colons doit revenir à quinze millions au moins sans compter les très grosses dépenses d'aménagement et encore faut-il prévoir un déchet de moitié. Dans l'Angola, où le Ministère portugais des colonies s'efforce de diriger des colons dans les

régions les plus saines, propices au peuplement — et elles sont nombreuses et étendues — l'envoi de petits colons métropolitains ne peut s'effectuer qu'à un rythme relativement lent vu les dépenses à faire pour leur installation.

On sait bien que dans l'établissement des plantations ce n'est pas le prix d'achat du terrain qui grève le plus le budget du colon; il faut pouvoir faire face aux frais de mise en état du sol et être capable d'attendre le moment où l'on récoltera : c'est ainsi que, par hectare de caféier ou d'une culture semblable, les frais engagés s'élèvent au Congo, d'après M. Leplae, à dix mille francs belges. Dans notre Indochine ne doit-on pas dépenser, tous comptes réglés, un millier de piastres avant de recueillir le latex de la première saignée des hévéas plantés en terre rouge? Les colonies — sauf les anciennes colonies — sont pour longtemps encore dans la période d'organisation et les métropoles doivent leur venir en aide dès qu'une crise économique les secoue un peu durement. Le Gouvernement belge vient à ce propos de prendre, en faveur des entreprises agricoles du Congo, des dispositions extrêmement intéressantes sur lesquelles nous nous proposons de revenir.

M. R.

*
**

Les voies de pénétration au Laos [1].

Le Laos s'étend sur plus de 1.000 km. du nord au sud et sur 200 à 400 d'est en ouest entre les pays côtiers de l'Union Indochinoise et la Chine, la Birmanie et le Siam. Cet immense pays de 230.000 km² prend aujourd'hui une importance de premier ordre dans le développement économique de l'Indochine. L'administration française, le développement des Services publics et des initiatives privées ont donné au Laos la paix qui a permis d'entreprendre l'inventaire des richesses du sol et du sous-sol de ces régions; les résultats déjà obtenus au cours des enquêtes inlassablement poursuivies ont permis de conclure aux possibilités suivantes des pays laotiens :

Au point de vue agricole, on trouvera notamment des conditions propices aux grandes cultures telles que celles du cotonnier, du tabac, de l'hevea, du caféier, du théier. Pour l'élevage il y aura des possibilités d'extension considérables sur les plateaux.

Les forêts qui couvrent les massifs montagneux renferment des essences rares et des bois d'ébénisterie ou de construction tels que le teck, le seul exploité industriellement sur le Haut-Mékong (15.000 billes de teck sont flottées annuellement sur le Mékong et dérivées vers Saïgon) sans compter de précieux sous-produits : benjoin, sicklaque, résines, rotin, etc., susceptibles d'alimenter un important commerce d'exportation.

Le sous-sol du Laos paraît contenir d'importants gisements miniers : or, cuivre, étain surtout, ce dernier déjà exploité dans la province de Thakhek à raison de 1.000 tonnes de concentré à 60 % annuellement et exporté par la voie fluviale ou par la route de Thakhek et de Savannakhet au moyen de camions automobiles.

L'avenir minier du Laos ne dépend plus que l'ouverture de voies de communications pratiques avec l'extérieur, c'est-à-dire avec les ports de la côte.

La première voie de pénétration vers le Laos a été celle du Mékong explorée par Doudard de Lagrée, par François Garnier et par Pavie, puis améliorée jusqu'à Vientiane, à 1.500 km. de l'embouchure. Les vapeurs circulent sur le Mékong jusqu'à Vientiane; il est vrai qu'il y a quelques transbordements aux chutes et aux rapides les plus infranchissables; mais des pirogues à moteur ont été mises en service à partir de Vientiane jusqu'à Luang-Prabang et Houei-Sai, aux confins de la Birmanie et du Yunnan, à 2.500 km. de l'embouchure du fleuve. La voie fluviale même améliorée ne fournit qu'un débit de 10.000 tonnes de marchandises par an, tant à l'entrée qu'à la sortie du Laos. Aussi a-t-on ouvert des voies plus courtes vers Tourane et vers Vinh, à 500 et 300 km. du Mékong : route de Savannakhet à Dongha et route de Thakhek à Vinh. Par ces itinéraires terrestres on peut aller en un jour ou deux du Mékong à la côte d'Annam alors qu'il faut quinze jours pour se rendre de Vientiane à Saïgon.

Mais la route sera, un jour, insuffisante et c'est pourquoi la voie ferrée prévue de Tanap à Thakhek, qui mettra le Mékong à 285 km. du port de Vinh, est impatiemment attendue. M. le Résident Bose fait observer que l'avance rapide des voies ferrées siamoises, qui atteignent déja Xieng-Mai, Khorat, Oubone, Aranha, oppose une concurrence des plus dures, victorieuse même, à nos voies commerciales actuelles. Les marchés du Laos français se trouvent donc dans la zone d'attraction des chemins de fer siamois et la construction du chemin de fer de Vinh à Thakhek dont l'achèvement est escompté dans un délai de six ans aura au double point de vue politique et économique les plus heureux résultats.

M. R.

1. D'après le Résident supérieur Bose, *in Bull. Soc. Belge d'Etudes*, 10-30.

LAËNNEC CLINICIEN ET MÉDECIN[1]

Lorsque, le 1er décembre 1839, dans la séance publique annuelle de cette Académie, Pariset, secrétaire perpétuel, prononça l'éloge de Laënnec, il rappela que de nombreux admirateurs du Maître avaient écrit sur l'homme et sur ses découvertes tout ce qui pouvait être dit. « Ils ne m'ont laissé, écrivait-il, que le stérile honneur de reproduire leur propre pensée dans un langage moins digne de vous et de l'homme que je dois célébrer ».

Souffrez, Messieurs, qu'à mon tour j'en appelle à votre indulgence. Depuis 1839 les biographies de Laënnec se sont accumulées et, dans ces temps derniers, de nombreuses cérémonies commémoratives ont encore ajouté à la riche documentation réunie dans les deux beaux volumes de Rouxeau. Veuillez considérer que le recul du temps n'a fait qu'élever plus haut la grande figure dont nous célébrons aujourd'hui la mémoire et mesurez l'effroi qui peut assaillir celui à qui vous avez confié le redoutable honneur d'apporter l'hommage de l'Académie au plus grand clinicien et au plus noble médecin de France.

Laënnec! Nom que chacun de nous ne peut prononcer qu'en baissant la voix et en s'inclinant; souvenir que, chaque jour, je retrouve dans les salles de mon vieil hôpital de la Charité, dans l'amphithéâtre qui fut celui de son maître Corvisart, qui fut le sien, qui fut celui de Bouillaud, qui fut celui de Potain...

Vous êtes venus le visiter, Messieurs les Délégués, ce vieil amphithéâtre, inauguré en l'an VII, dans lequel Laënnec, arrivant de sa Bretagne, suivit les leçons de Corvisart sous la conduite de son ami Bayle, alors chef de clinique. Vous y avez accédé par un escalier dont les marches vermoulues enferment encore dans leurs fissures la poussières des « bottes du petit Laënnec ». Vous avez salué pieusement ces lieux vétustes, qui évoquent l'une des pages les plus glorieuses de la Médecine française. Dans cet amphithéâtre, assombri aujourd'hui par les constructions qui l'entourent, la demi-obscurité fut propice à votre recueillement, qui vous permit de percevoir l'écho lointain de la voix de Laënnec. Les vieux murs, comme les vieux peuples, ont leur histoire et c'est ce qui les fait nobles et respectables.

***

Le professeur Letulle vous a dit l'œuvre grandiose de Laënnec dans le domaine de l'anatomie pathologique. Certes, il est malaisé de séparer l'anatomo-pathologiste du clinicien, lorsqu'on a à discourir sur le fondateur de la méthode anatomo-clinique. Puissé-je cependant réussir à ébaucher les traits essentiels qui caractérisent le clinicien génial que fut Laënnec. Ces traits, je chercherai à les dégager de son ascendance, de son éducation et de sa formation scientifique.

***

La famille de Laënnec avait, depuis longtemps, franchi ses étapes, quand il naquit en 1781 : les Laënnec étaient de robe depuis le XVIe siècle.

A la mort de sa mère, Laënnec n'a que cinq ans. Son père égoïste et frivole, le confie, ainsi que son frère Michaud, à l'oncle Michel, curé d'Elliant; trois ans après, les deux enfants quittent le presbytère et deviennent les fils adoptifs de l'oncle Guillaume, médecin à Nantes; ils sont placés au collège de l'Oratoire, dirigé par le Père Fouché de Ronzerolle, qui, l'année suivante, allait devenir le citoyen Fouché; leurs années de jeunesse s'écoulent dans la tourmente révolutionnaire; ils assistent aux drames de la Terreur et voient tomber et retomber le couperet de Carrier.

Ainsi se mêlent, en une association frappante, les causes qui ont marqué de leur empreinte ineffaçable la formation d'esprit et de caractère de Laënnec : les traditions de famille, l'éducation religieuse première, l'exemple professionnel, le bouleversement des idées philosophiques et sociales. Ainsi s'expliquent les bases fondamentales du caractère et du génie de Laënnec, qui se résument en deux idées : *tradition et progrès*, dont la liaison intime ne paraît impossible qu'à ceux qui, prenant pour une marque de supériorité intellectuelle ce qui n'est que le signe d'un aveuglement étroit et borné, méconnaissent que le progrès se construit sur les enseignements du passé. Ainsi se précise l'origine première des principes directeurs auxquels obéit Laënnec durant toute sa vie : le respect des grands maîtres du passé, qui s'affirme dans sa vénération pour Hippocrate; l'inlassable ardeur qu'il déploya à découvrir des faits nouveaux; l'horreur qu'il montra toujours pour les théories et les doctrines, lorsqu'elles ne sont que des conceptions hypothétiques et non les conclusions d'observations rigoureuses.

Ce traditionnalisme, non exclusif de l'idée de progrès, est la caractéristique essentielle de son esprit scientifique, comme il l'est de sa morale et de sa tenue professionnelles. Il s'affirme, dès

1. Discours prononcé par M. Emile Sergent à l'Académie de Médecine à l'occasion du centenaire de Laënnec.

le début de sa carrière, lorsqu'il choisit comme sujet de thèse ses « *Propositions sur la doctrine d'Hippocrate, relativement à la médecine pratique* »; si, ce faisant, Laënnec rend hommage au Père de la la Médecine, il ne demeure pas cependant l'esclave servile de la doctrine; il s'attache à montrer que le pronostic, basé sur une connaissance précise de la séméiotique, qui faisait le fond de la doctrine d'Hippocrate, doit être tempéré par l'importance donnée à la nosologie, c'est-à-dire à l'art du diagnostic. En exergue il inscrit une pensée d'Hippocrate : « Pouvoir explorer est, à mon avis, une grande partie de l'art ». Il part de ce principe et s'attache à montrer que la médecine ne doit s'appuyer que sur l'observation exacte et plusieurs fois renouvelée; et, déjà, il annonce *qu'il s'attachera à la recherche d'une méthode d'exploration précise et rigoureuse* : la découverte de l'auscultation devait couronner son effort. Sa tendance directrice achève de s'affirmer par la citation qu'il fait de Klein en terminant son travail : « Je préfère la médecine indépendante et je n'appartiens ni aux anciens, ni aux modernes; je suis les uns et les autres lorsqu'ils cultivent la vérité; ce que j'estime le plus c'est l'expérience très souvent répétée ».

D'autres causes, Messieurs, ont exercé une puissante influence sur la carrière de Laënnec : les difficultés matérielles contre lesquelles il eut à se débattre durant toutes ses années d'études et pendant les débuts de sa pratique professionnelle, difficultés qui furent pour lui, comme elles le sont pour tout homme travailleur et honnêtement ambitieux, un puissant stimulant de volonté et d'énergie.

*
**

Pour achever de dégager les traits essentiels de la grande figure de Laënnec il faut encore les chercher dans sa culture générale, dans la clarté de son esprit scientifique, dans l'indépendance et la noblesse de son caractère, dans sa fidélité à ses collaborateurs et à ses amis.

Laënnec avait reçu dès sa jeunesse une forte instruction sous la direction successive de ses deux oncles et au collège de l'Oratoire. Son intelligence, vive et réfléchie, lui permettait de s'assimiler toutes les connaissances et la curiosité de son esprit ne connaissait pas les bornes du savoir. C'est ainsi que, dès le début de ses études médicales, il utilise ses loisirs à collectionner avec ardeur plantes, insectes et minéraux. La littérature, la poésie, les arts l'attirent également. Il se prend d'une passion pour la flûte, passion qui restera durant toute sa vie le délassement de ses fatigues et qui, peut-être, le préparera à mieux distinguer les caractères des souffles respiratoires. A sa culture étendue, à ses fortes humanités il doit la pureté de sa langue, la clarté et la précision d'un style qui le place comme écrivain scientifique à côté de Claude Bernard. « Il trouve, nous dit Rouxeau, que les livres contemporains ne brillent pas de ce côté et que la littérature médicale a bien perdu depuis l'époque où l'on croyait encore que les règles de la langue et du goût étaient les premières qu'on pût observer, même dans les ouvrages relatifs aux sciences... » Hélas! quelles seraient ses critiques aujourd'hui!

Cette haute culture a singulièrement servi et développé les aptitudes de son esprit scientifique. Doué d'un sens affiné et sûr d'observation, il a réglé ses recherches selon une méthode rigoureuse et précise; il a introduit dans les investigations de l'examen clinique le principe fondamental de l'observation répétée et du contrôle des moyens d'exploration les uns par les autres. Ouvrez la 2e édition du *Traité de l'auscultation médiate* et lisez, aux pages 13 et 14, la petite leçon qu'il donne à Andral, auquel il reproche, sur un ton quasi paternel et tout en rendant hommage à son talent, de ne l'avoir pas lu : « Il (M. Andral) eût vu que je n'ai jamais proposé de reconnaître les maladies du poumon et du cœur par la seule auscultation et que j'ai tiré beaucoup de signes nouveaux de la percussion et de diverses méthodes tout à fait oubliées, et il se fût dispensé de chercher à juger l'auscultation seule et dépouillée des lumières qu'elle reçoit et qu'elle rend par sa comparaison avec les autres signes et symptômes ». Si Laënnec a ainsi défini, avec la plus admirable clarté, les principes directeurs de l'examen clinique, à savoir la nécessité de confronter l'ensemble des résultats que peut fournir la mise en œuvres de tous les procédés et moyens d'exploration, quelle semonce adresserait-il aujourd'hui à ces néophytes que nous voyons s'évertuer à distinguer, sur l'écran radioscopique, les plus minimes différences des mouvements d'amplitude des deux hémidiaphragmes et n'avoir garde de constater, par la simple inspection à l'œil nu, une immobilisation complète de tout un hémithorax, qui frapperait immédiatement leurs regards s'ils savaient encore voir quelque chose autrement que dans l'obscurité?

Laënnec établit, avec la même magistrale rigueur, les bases fondamentales de la méthode nosologique, lorsque, dans cette même préface, quelques pages plus loin (p. 25), il répond, sur un ton certes plus fier et moins conciliant, aux acerbes critiques de Broussais : « M. Broussais et moi cultivons des sciences tout à fait différentes... Le but que je me suis constamment pro-

posé... a été la solution des trois problèmes suivants : 1° distinguer sur le cadavre un cas pathologique aux caractères physiques que présente l'altération des organes ; 2° le reconnaître sur le vivant à des signes certains et, autant que possible, physiques et indépendants des symptômes, c'est à-dire du trouble variable des actions vitales qui l'accompagnent ; 3° combattre la maladie par les moyens que l'expérience a montrés les plus efficaces... » Ainsi se trouve résumée la substance même de la méthode d'observation clinique dans la solidité de sa formule véritablement scientifique, opposée à la fragilité des doctrines qui échafaudent une conception hypothétique dans laquelle elles veulent ensuite enfermer et faire rentrer les faits. Or, termine Laënnec, « les efforts pour créer de nouvelles théories peuvent être loués comme des amusements de l'esprit, pourvu qu'ils ne servent qu'à railler les faits et qu'on soit prêt à les abandonner dès qu'un fait leur résiste. » La méthode de Laënnec a ouvert une ère nouvelle ; son œuvre demeure impérissable ; que reste-t-il de la doctrine de Broussais ?

Si j'ai rappelé cette polémique célèbre c'est parce qu'elle marque un des traits les plus saillants de la personnalité scientifique de Laënnec. Il ne veut admettre que des faits bien contrôlés ; quand une patiente et rigoureuse observation lui a démontré l'existance réelle d'un fait, il défend avec passion sa conviction ; ne craint pas de descendre sur le terrain de la polémique et n'hésite pas à répondre aux attaques ; mais, si sa riposte est parfois violente, jamais elle ne s'écarte des règles de la courtoisie. et, ici, nous voyons apparaître, à côté de la rigueur de son esprit scientifique, les notes dominantes de son caractère : la franchise et l'indépendance. Cette franchise dans la riposte, cette indépendance du caractère, cette fierté, nous les retrouvons, en traits fortement frappés, à toutes les étapes de la vie de Laënnec ; elles donnent à ses actes et à sa correspondance un cachet de noblesse et de hauteur, que ses contemporains, méconnaissant la grandeur de son génie, ont dû bien souvent considérer comme un signe d'orgueil, mais qui ne peut que le grandir devant le jugement de la postérité.

Ces nobles qualités trouvent leur complément dans l'esprit de justice dont il était animé et qui s'affirme notamment dans le soin qu'il prit de toujours citer les noms de ses collaborateurs. Elles se doublent d'une autre vertu : la fidélité à ses amis, qui le porta à défendre vigoureusement la mémoire de Bayle et de Bichat, lorsque, après leur mort, certains contradicteurs tentèrent de combattre les conclusions de leurs travaux.

Tel fut l'homme, Messieurs. Je pourrais m'en tenir là ; car, ayant cherché à dégager les traits dominants de sa personnalité scientifique et morale, j'ai, par là même, puisé la matière de mon analyse dans les étapes de sa carrière. Il me faut, cependant, par des exemples et par des faits, tenter de montrer comment ces qualités d'esprit, de caractère et de cœur ont conduit Laënnec à être le plus grand clinicien des temps modernes et l'un des médecins qui ont le mieux honoré l'exercice de notre profession.

*
**

En septembre 1802 Laënnec s'inscrivit dans le service de Corvisart, à la Charité, où il se lia avec Bayle d'une amitié qui devait devenir la source d'une étroite et fructueuse collaboration. En même temps qu'il se perfectionnait à cette école dans l'art de l'observation clinique et des recherches nécropsiques, il suivait avec enthousiasme l'enseignement de Bichat et fréquentait avec assiduité le laboratoire de Dupuytren. Ainsi achevaient de se développer parallèlement les deux grandes tendances de sa formation première. Ainsi se précisaient les bases fondamentales sur lesquelles il allait définitivement ériger la méthode d'observation anatomo-clinique, dont son maître Corvisart avait conçu l'ébauche. Ainsi commençaient à s'accumuler les documents qui devaient immortaliser la collaboration de Bayle et de Laënnec dans l'étude du tubercule et de la phtisie pulmonaire. Ainsi était ensemencé le champ sur lequel devait germer la riche moisson dont la découverte de l'auscultation allait permettre la récolte.

Laënnec a défini lui-même, dans sa fière réponse à Broussais, la méthode anatomo-clinique. Si ses recherches et ses travaux sur le terrain purement anatomo-pathologique ont permis de le considérer comme le « Bichat de l'anatomie pathologique », ses constatations nécropsiques, confrontées avec les signes et les symptômes observés pendant le cours de la maladie, ont donné à son œuvre la valeur puissante qui l'a faite immortelle.

La méthode anatomo-clinique demeure, en dépit des acquisitions de la science et des doctrines diverses qu'elles ont engendrées, l'assise la plus sûre et la plus solide de l'interprétation des signes morbides. Elle n'est pas incompatible avec les méthodes d'ordre physiologique, basées sur la constatation des troubles fonctionnels et des réactions humorales. Le clair génie de Laënnec avait parfaitement situé le problème. Mais, n'est-il pas intéressant de remarquer que la méthode anatomo-clinique ne pouvait trouver de plus sûre application que dans l'étude des maladies de

l'appareil respiratoire ? N'est-ce pas grâce à sa maîtrise dans la recherche des constatations nécropsiques et grâce à la rigueur de sa méthode d'observation clinique que Laënnec a pu, en moins de trois années, fournir la preuve anatomo-pathologique de la plupart des signes dont nous devons la connaissance à l'auscultation ?

***

J'ai pensé, Messieurs, que la mission que vous m'avez fait l'honneur de me confier n'avait pas pour objectif de dresser une sorte de catalogue des travaux cliniques de Laënnec, mais que je devais tenter de discerner dans son œuvre les manifestations de son génie. Elles apparaissent, à mon sens, avec tout leur éclat, dans les acquisitions que nous lui devons sur la pathologie de l'appareil respiratoire et sur la tuberculose ; c'est sur ce domaine que s'affirme, avec son relief le plus puissant, l'excellence de la méthode qu'il introduisit dans l'art de l'observation médicale.

Avant Laënnec le diagnostic des maladies thoraciques se limitait à la constatation des symptômes fonctionnels et généraux, auxquels, depuis Hippocrate, les médecins s'attachaient à trouver des caractères différentiels plus ou moins discutables. La recherche des signes physiques était encore rudimentaire ; la palpation, qui avait conduit Hippocrate à découvrir la sensation de fluctuation, permettait d'apprécier la force, le rythme et le nombre des battements cardiaques, mais ne donnait aucun résultat capital dans l'exploration de l'appareil respiratoire ; la percussion, seule, apportait d'utiles renseignements, dont Laënnec avait pu constater l'importance dans le service de Corvisart, qui, ayant lu et traduit Avenbrugger, l'employait avec maîtrise. Quant à l'auscultation, elle était, si j'ose dire, en germination ; Bayle, se souvenant sans doute qu'Hippocrate avait eu recours à ce moyen d'exploration, avait pris l'habitude d'appliquer l'oreille sur la région précordiale pour apprécier l'état des battements cardiaques, lorsque la palpation ne permettait pas de les bien percevoir. Double, cependant, paraît avoir eu l'idée d'appliquer l'auscultation à l'examen des poumons ; mais, en dépit des revendications qu'il présenta à la suite des premières publications de Laënnec, il est incontestable qu'il n'avait retiré de cette pratique aucun enseignement méthodique et précis.

On ne peut se soustraire à quelque étonnement rétrospectif lorsqu'on constate que des hommes comme Bayle n'ont pas songé à écouter le bruit de la respiration, alors qu'ils cherchaient à entendre les battements du cœur. On ne peut également, de nos jours, ne pas marquer quelque surprise lorsqu'on voit Laënnec écrire que l'auscultation *immédiate* lui paraît impraticable. « Aussi incommode pour le médecin que pour le malade le dégoût seul la rend à peu près impraticable dans les hôpitaux ; elle est à peine proposable chez la plupart des femmes, et, chez quelques-unes même, le volume des mamelles est un obstacle physique à ce que l'on puisse l'employer... » Incommodité et sentiment de pudeur, ce dernier, sans doute, prenant le pas, à une époque où les mœurs étaient quelque peu différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui ! Mais Laënnec ajoute : « Cependant, faute d'un moyen plus sûr, j'avais depuis longtemps l'habitude d'employer la méthode dont je viens de parler (l'auscultation immédiate), lorsque, dans un cas obscur, elle se trouvait praticable, et *ce fut elle qui me mit sur la voie pour en trouver une meilleure...* » Et voici énoncée l'idée en germe de la grande découverte ! Une circonstance fortuite allait en déclancher l'éclosion subite. L'histoire est classique et connue de tous. Un matin de septembre 1816, Laënnec, sortant de Necker, se rendait à pied auprès d'une jeune fille, atteinte d'une maladie de cœur, dont l'état le rendait perplexe ; le sexe et l'âge de la malade ne permettaient pas de songer à appliquer sur sa poitrine une oreille indiscrète ; au reste, l'embonpoint dont elle était affligée aurait rendu inutile cette tentative. Laënnec remuait ces pensées. Il passe par la cour du Louvre, et, là, il aperçoit un groupe de gamins dont le jeu attire son attention ; tandis que les uns grattent avec une épingle l'extrémité d'une longue poutre de bois, les autres appliquent l'oreille sur l'autre extrémité de la poutre et, à chaque grattement de l'épingle, poussent des cris de joie en entendant le bruit renforcé et musical que ne perçoivent pas leurs petits camarades qui manient l'épingle. C'est le trait de lumière ! Le souvenir du phénomène physique qui lui est bien connu est brusquement évoqué devant le le regard songeur de Laënnec. Il hâte le pas ; il a trouvé la solution du problème qu'il s'est posé depuis si longtemps. Il arrive chez sa jeune malade, dans la fièvre des idées qui s'agitent en lui. Il avise sur une table, au pied du lit, une main de papier. Mais laissons-le parler : « Je pris un cahier de papier ; j'en formai un rouleau fortement serré, dont j'appliquai une extrémité sur la région précordiale, et, posant l'oreille à l'autre bout, je fus aussi surpris que satisfait d'entendre les battements du cœur d'une manière beaucoup plus nette et plus distincte que je ne l'avais fait par l'application immédiate de l'oreille. Je présumai dès lors que ce moyen pouvait devenir une méthode utile et applicable, non seulement à l'étude des battements du cœur, mais aussi à

celle de tous les mouvements qui peuvent produire des bruits dans la cavité de la poitrine, et, par conséquent, à l'exploration de la respiration, de la voix, du râle et, peut-être même à la fluctuation d'un liquide épanché dans la plèvre et le péricarde. Dans cette conviction je commençai à l'hôpital Necker une série d'observations que n'ai pas interrompues depuis. J'ai obtenu pour résultats des signes nouveaux, sûrs, saillants, pour la plupart faciles à saisir et propres à rendre le diagnostic de presque toutes les maladies des poumons, des plèvres et du cœur, plus certain et plus circonstancié que les diagnostics chirurgicaux eux-mêmes... »

Voilà comment naquit le stéthoscope. Voilà comment fut découverte l'*auscultation médiate*. Voilà comment l'association d'un sentiment de décence professionnelle avec la rigueur méthodique d'un esprit scientifique conduisirent Laënnec à doter l'observation clinique du sens qui lui manquait encore, l'ouïe, et à faire taire le cri qu'avait poussé Baglivi : *O quantum difficile pulmonorum morbos curare! O quanto difficilius eosdem diagnoscere!*

Le point de départ de la découverte du stéthoscope et des premières applications de l'auscultation médiate fut l'idée d'une exploration directe des battements cardiaques. N'est-il pas intéressant de constater que les enseignements qu'en tira Laënnec pour l'étude des affections cardiaques n'aboutirent à aucune constatation précise? N'est-ce pas la preuve que la méthode anatomo-clinique s'adaptait merveilleusement au contrôle des signes d'auscultation de l'appareil respiratoire, alors qu'elle ne pouvait suffire à éclairer la pathologie du cœur, si étroitement liée aux notions physiologiques inconnues à l'époque de Laënnec?

C'est en 1816 que Laennec inventa le stéthoscope. C'est en 1819 que fut publiée la première édition du *Traité de l'auscultation médiate*.

Le rouleau de papier, improvisé par Laënnec dans la fièvre de la découverte géniale, a passé par une série de formes et de dénominations successives avant de devenir le stéthoscope. Il a d'abord été le « cylindre », constitué par le cahier de visite de Necker, fortement roulé et ficelé; il est devenu le « bâton », formé par un cylindre de bois, d'abord plein et creusé ensuite d'un canal central sur toute sa longueur, lorsque Laënnec eut constaté que le bâton plein ne permettait plus d'entendre la pectoriloquie aphone, qui avait été une de ses premières et plus importantes acquisitions avec le rouleau de papier; il a pris ensuite une série de formes différentes, pleines ou creuses, voire même évasées à l'une des extrémités, chaque type étant approprié à la recherche de signes d'auscultation particuliers. Ne trouvons-nous pas dans ces transformations successives l'ingéniosité mise au service de la rigueur méthodique dans l'exploration clinique? Le merveilleux sens d'observation dont était doué Laënnec, l'art avec lequel il sut combiner, avec l'inspection, la palpation, la percussion et les autres moyens d'exploration connus avant lui, la méthode nouvelle qu'il venait de découvrir, lui permirent de poser les principes fondamentaux de l'auscultation, en appliquant l'ouïe à l'exploration de l'appareil respiratoire, aussi bien dans l'état normal que dans les divers états pathologiques. Laënnec a défini, de façon intangible et définitive, les caractères du bruit respiratoire normal. Il a découvert la plupart des signes stéthoscopiques qui nous permettent aujourd'hui de localiser les lésions, et, dans une large mesure, d'en discerner la nature. Ceux qui l'ont suivi ont pu ajouter des détails à son œuvre; ils n'ont rien pu trouver à en retrancher. Que n'ont-ils toujours retenu son enseignement? Que n'ont-ils lu et relu ses pages immortelles, avant de chercher de nouvelles interprétations, qu'ils opposent, sans raison ni succès, aux siennes? Que faisons-nous, lorsque nous croyons, à la faveur de techniques et de moyens d'exploration nouveaux, ébranler l'inébranlable édifice qu'il a construit et lorsque nous proclamons que l'auscultation doit céder le pas à l'examen radiologique? Que faisons-nous, sinon méconnaître qu'un sens ne peut être substitué à un autre, que si la vue peut donner des renseignements que l'ouïe est incapable d'apporter, la réciproque demeure vraie? Que faisons-nous, sinon oublier que le progrès s'édifie sur les acquisitions du passé? Que faisons-nous, sinon nous laisser entraîner par une stérile vanité, au lieu de nous borner à reconnaître modestement que, plus heureux que l'immortel inventeur de l'auscultation et de la méthode d'observation en médecine, nous jouissons du privilège de posséder des moyens d'exploration qu'il n'avait pas à sa disposition et dont il aurait sans doute, plus rapidement et mieux que nous, su tirer des clartés plus lumineuses? Que faisons-nous, sinon ne pas nous apercevoir qu'en plus d'un quart de siècle nous ne sommes pas encore parvenus à nous mettre d'accord sur la valeur de certaines images radiologiques, alors qu'en moins de trois années Laënnec avait découvert et décrit la presque totalité des signes physiques décelables par l'auscultation de l'appareil respiratoire? Que faisons-nous, lorsque nous parlons de la supériorité de l'examen radiologique sur l'auscultation, sinon oublier que Laënnec avait scrupuleusement et explicitement noté, enseigné et écrit, que, parfois, les signes habituels peuvent être masqués, modifiés, voire

même absents, alors que la lésion existe, ainsi que le démontre l'autopsie?

On a dit, et j'ai écrit moi-même, que l'examen radiologique permettait de réaliser « l'autopsie sur le vivant » et, par là même, multipliait le nombre des contrôles anatomo-pathologiques. Certes, cette idée est exacte, mais sous la réserve que les signes radiologiques soient incontestables; or, les images radiologiques sont loin d'avoir toutes une signification absolue et l'impartialité nous oblige à admettre que la valeur de ces images ne peut être établie que par la réunion d'observations multiples, confrontées avec les résultats de l'examen stéthoscopique et de l'autopsie.

Ne touchons pas aux grands principes de la méthode anatomo-clinique. Restons fidèles aux enseignements du Maître qui a fondé la grande Ecole clinique de France et qui a fixé les règles et les principes suivant lesquels nous devons chercher la démonstration et la valeur de nos constatations. Soyons bien certains que, s'il avait eu à sa disposition l'exploration radiologique, il se serait bien gardé de proclamer la supériorité de ce moyen d'investigation sur l'auscultation, ni inversement, mais qu'il aurait tiré de la confrontation des résultats apportés par les deux méthodes une moisson plus ample et plus fructueuse encore.

Pour n'envisager que les cavernes, ne doutons pas qu'il aurait reconnu qu'elles peuvent se révéler par d'autres signes que le fameux trépied constitué par le souffle creux, le gargouillement et la pectoriloquie et qu'il aurait ainsi démontré qu'à côté des cavernes muettes, qu'il n'a pas méconnues et dont on abuse quelque peu aujourd'hui, il faut faire une place aux cavernes qui parlent un autre langage que le langage classique auquel est attaché son nom.

L'histoire de la découverte de l'auscultation contient, mieux que tout commentaire, la preuve de l'excellence de la méthode de Laënnec et de la grandeur de son génie. C'est cette maîtrise qui le conduisit à tant de solides et définitives acquisitions sur tous les domaines de la pathologie médicale. C'est elle qui l'amena, en collaboration avec Bayle, à jeter les premières clartés sur l'étude de la tuberculose et à reconnaître, sous les aspects les plus différents, l'unité des lésions de nature tuberculeuse, unité dont les découvertes de Villemin, puis de Koch, devaient consacrer la réalité. C'est elle qui lui permit d'isoler, du groupe confus des phtisies, le cadre de la phtisie pulmonaire, d'en décrire les signes, d'en constater les formes latentes, d'en démontrer la guérison possible, d'en pressentir la spécificité.

Cette œuvre clinique gigantesque a été accomplie en moins de vingt années, avec un matériel simple et rudimentaire, avec un champ d'observation parcimonieusement restreint : Laënnec, dans la clinique de la Charité, où il professa trois ans, de 1823 à 1826, avait 40 lits, soit 26 lits d'hommes et 14 lits de femmes, ainsi qu'en font foi les recueils semestriels de ses observations publiés par ses chefs de clinique, dont le premier fut son cousin Mériadec Laënnec.

Nous, qui, en de nombreuses années et en des services quatre à cinq fois plus vastes, ne parvenons à glaner que quelques faits plus ou moins discutables et intéressants, inclinons-nous devant de pareils souvenirs!

Tel fut, Messieurs, le clinicien. Voyons ce que fut le médecin praticien.

***

Après six mois de doctorat, en 1805, Laënnec avait touché 158 francs d'honoraires! Dans les difficultés matérielles au milieu desquelles il luttait c'était bien peu encourageant; aussi prit-il la résolution de renoncer momentanément à la clientèle et de continuer à s'adonner au travail scientifique... « Il a trop cédé... à l'attrait que lui offre la partie scientifique de la médecine, écrivait son cousin Christophe, le 13 janvier 1805. Il ne consentira jamais à pratiquer, et, vu la modicité de sa fortune, il sera toujours aux expédients... Il se console dans l'espoir d'une place de professeur, qui, dans le fait, le mettrait assez à son aise. Dieu sait s'il l'obtiendra jamais, tout se donnant à la faveur et point au mérite... »

Ce cousin pessimiste se trompait, autant sur les aspirations de Laënnec que dans ses pronostics d'avenir. Laënnec ne répugnait pas à faire de la clientèle; il ne professait pas pour l'exercice de la médecine le dédain quelque peu condescendant que nous percevons chez certains savants contemporains. Un an après, le 19 mars 1806, il écrivait : « La carrière de la médecine pratique s'ouvrira peut-être devant moi avant l'âge auquel on y parvient d'ordinaire... »; une fois de plus s'affirmait ainsi, exprimée sans hésitation, la confiance qu'il avait dans l'avenir et qui fut toujours son plus solide soutien. Et le voilà lancé dans la pratique, avec la fougue qu'il apportait en toutes choses, quand il avait pris une décision.

Son ami Bayle vient de se marier et quitte son appartement de la rue du Jardinet; Laënnec s'y installe; la clientèle ne tarde pas à venir et il doit se résoudre à suspendre momentanément la rédaction de son *Traité d'anatomie pathologique*. Le succès s'accentue d'année en année, si bien qu'en 1812 il peut écrire au cousin Christophe : « Je suis en ce moment encombré, c'est-à-dire en-

seveli sous les décombres d'une multitude de malades. Je vis au milieu des morts et des mourants ; c'est ce qu'il y a de mieux pour un médecin ; mais, quand cela dure trop longtemps, cela devient assommant. »

Plus d'un, parmi nous, acquiescera, j'en suis convaincu, à cette boutade !

Laënnec ne fut pas le médecin vénal ; il fut tout le contraire d'un « homme d'argent ». Sa clientèle fut nombreuse et brillante. Il fut le médecin de personnages connus, parmi lesquels nous relevons le nom de Chateaubriand, qui se lia avec lui d'une amitié étroite ; la plupart payaient mal ; un grand nombre payaient en nature, tel le peintre Alexandre Dubois qui fit son portrait, tel un graveur en médailles qui lui fit don d'un superbe cachet aux armes de sa famille : le blason des Guesdon accolé à celui des Lohennec.

Le cousin Christophe en est réduit à reconnaître son erreur, et, dès 1807, constate que « la pratique est son lot », tout en remarquant qu'il manque « de ces avantages extérieurs qui sont pour les trois quarts dans le succès ». Il est « le petit Laënnec », au front large, aux pommettes saillantes, aux yeux creux, à l'incroyable maigreur, aux épaules étroites, à l'attitude modeste, non exempte d'une certaine timidité et d'un grain de gaucherie. Et, cependant, en dépit de cette disgrâce apparente de la nature, il inspire à ses malades une confiance aveugle ; c'est qu'au fond de ses orbites, abrité sous des arcades sourcilières qui accentuent son acuité pénétrante, brille un regard profond et réfléchi ; c'est que le pli de ses lèvres exprime l'intelligence et la bonté ; c'est que cette fausse timidité, cette sorte de gaucherie, ne sont que le masque d'une supériorité qui ne vise pas à s'affirmer par des gestes calculés, mais qui se traduit par la réserve naturelle et non recherchée de la tenue et de l'attitude.

Il ignore le « savoir-faire » et le « faire-savoir » ; il ne s'abaisse pas à d'obséquieuses flatteries ; sans faire parade de son « savoir », il se borne à concentrer toute son attention sur le récit que le malade lui fait de ses douleurs, de ses malaises, des divers troubles qu'il éprouve ; il se livre à un examen méthodique et prolongé, comme il le fait dans son service d'hôpital, au milieu des médecins et des élèves qui suivent son enseignement ; il écarte les conversations mondaines et maintient l'entretien sur le terrain médical ; c'est là tout ce qu'il a appelé sa « politique médicale ».

Et c'est ainsi que, tout naturellement, sans calcul ni sans recherche, il impose son autorité et gagne la confiance. L'histoire classique de « l'interminable » consultation qu'il donna à Chateaubriand, et dont celui-ci sortit complètement guéri d'une maladie mortelle dont il se croyait atteint, suffit à démontrer la valeur de cette « politique ».

A ces qualités de tenue professionnelle s'ajoutaient un complet désintéressement, une générosité sans bornes, une profonde commisération. Il répondait à tout appel, traversant Paris pour se rendre au chevet d'un indigent aussi bien qu'à celui d'un riche client. Peu fortuné et toujours poursuivi par des embarras d'argent, il ouvrait sa bourse et la vidait au logis d'un malade misérable. Lorsqu'un de ses clients succombait, il éprouvait une peine sincère et interrogeait longuement sa conscience, cherchant à s'assurer s'il avait bien fait tout ce qui était en son pouvoir pour combattre la maladie. Il avait pitié des malades et considérait comme un devoir professionnel de ménager scrupuleusement leur impressionnabilité. C'est ainsi qu'il conseillait de « ne jamais prononcer devant les malades et les personnes étrangères à la médecine les noms des signes stéthoscopiques » et de substituer « au nom de *râles* celui de *ronchus*, qui n'effraye personne ». Retenons cet excellent conseil et imitons cet exemple ; lorsque, au chevet d'un cachectique, nous prescrivons la morphine, déguisons le précieux calmant du nom de *sérum tonique*.

Le sentiment élevé qu'avait Laënnec du rôle et des devoirs du médecin praticien s'alliait à l'indépendance qui était l'une des marques saillantes de son caractère. Il était de ces médecins qui pensent que ce sont eux qui rendent service aux malades en leur dispensant les secours de leur art et non pas les malades qui leur rendent service en leur apportant leur argent ou leur protection. N'est-ce pas en se conformant à ce principe que les médecins pourraient prétendre à s'assurer la considération qui, trop souvent, leur est aujourd'hui refusée ?

Il ne voulut pas rechercher au début de sa carrière les places de « médecin des puissances ». Ces places, écrivait-il à son père, « n'ont presque jamais été occupées que par des hommes qui ne pouvaient pas faire autrement ». Certes, il n'entendait par là que les places subalternes, car il ajoutait : « La place de premier médecin du Roi et de la Reine était la seule autrefois qui donnât à un médecin de la considération parmi ses confrères ; et, actuellement même, ces places sont les seules de leur genre qui soient occupées par des hommes de mérite ». C'est dans ce sentiment qu'il accepta, quinze ans plus tard, à l'apogée de sa renommée, d'être nommé médecin de la duchesse de Berry, sur la proposition de Hallé ; c'était le premier honneur officiel qu'il recevait.

*
**

Dans sa réponse à Broussais, Laënnec avait indiqué que le troisième des problèmes dont il s'était constamment attaché à poursuivre la solution était de « combattre la maladie par les moyens que l'expérience a montrés être les plus efficaces ». N'est-ce pas là, en effet, le but final de la médecine? Certes, la thérapeutique est, peut-être, la plus décevante de nos préoccupations. Force nous est de reconnaître que, trop souvent, lorsque nous avons établi un diagnostic, notre rôle scientifique est terminé. Cependant, peu à peu, grâce aux progrès que les années accumulent, nous voyons se restreindre le champ de notre impuissance.

Au temps de Laënnec, la thérapeutique était encore empirique; il sut, dans quelques essais, procéder avec la méthode rigoureuse qu'il avait introduite en clinique et donner à ses recherches et à ses tentatives un caractère expérimental. Si son nom ne reste attaché à aucune découverte thérapeutique, du moins nous a-t-il légué sur ce terrain, comme sur celui de l'observation anatomo-clinique, des enseignements que nous pouvons prendre comme exemples.

« Impatient, écrit Pariset, de la faiblesse et de la timidité de la thérapeutique ordinaire, il embrassait les hardiesses de Rasori et se proposait de les mettre en expérience. » C'est ainsi que, dès qu'il fut nommé médecin de Necker, en 1816, il commença à administrer l'émétique à haute dose et annonça que cette pratique lui avait donné des guérisons inespérées dans l'apoplexie, dans la pneumonie, dans le rhumatisme articulaire aigu...

En dépit des divergences qui le séparaient de Broussais, il fut toujours un très chaud partisan des émissions sanguines, générales ou locales, et n'hésita pas à prescrire très souvent la diète, sans aller cependant jusqu'à risquer de faire mourir ses malades d'inanition.

C'est surtout sur le domaine de la tuberculose que ses tentatives thérapeutiques sont particulièrement intéressantes, en ce sens qu'elles contiennent les premières indications de la climatothérapie et de l'aérothérapie. On sait le rôle bienfaisant qu'il accordait au climat marin de certaines régions, et, particulièrement, des côtes méridionales de Bretagne. Il pensait pouvoir attribuer cette efficacité « à l'atmosphère particulière aux bords de la mer » et la rattacher aux émanations que dégagent les plantes marines fraîches. Partant de cette idée, il entreprit de soumettre les malades de son service à l'action de ces émanations, en recouvrant le plancher d'une couche de goémon et de varec globuleux et en faisant ingérer en même temps à ses phtisiques une infusion de varec desséché. Passons sur les discussions que soulève l'indication de la cure marine dans la tuberculose pulmonaire et retenons surtout que Laënnec a bien compris le rôle bienfaisant de l'aérothérapie; qu'il a fait, en somme, de la cure d'air le principal et le plus sûr remède de la phtisie; qu'il nous a donné un bel exemple, en exigeant que, durant la dernière phase de sa maladie, les fenêtres de sa chambre de Kerlouarnec restassent toujours ouvertes, la nuit comme le jour. Il a fallu plus d'un demi-siècle pour que les médecins consentissent à perdre la peur de l'air et à cesser de fermer hermétiquement les fenêtres des phtisiques.

*
**

Tant de prodigieuses découvertes, une si noble vie n'ont pas désarmé l'envie ni la jalousie des contemporains de Laënnec.

Laënnec, de son vivant, était impopulaire. Faut-il chercher la raison de cette impopularité dans la réserve sur laquelle il se tint toujours avec ses collègues, comme avec ses clients? Faut-il la chercher dans une timidité, qui, si souvent, est prise pour de la fierté? Faut-il la chercher dans l'ardeur qu'il apporta toujours à défendre ses travaux et ses découvertes? Faut-il la chercher dans ses opinions religieuses et politiques?

Il est incontestable que toutes ces conditions, en se réunissant, n'étaient pas faites pour attirer à lui la sympathie générale et qu'elles ne pouvaient que favoriser la médisance et la calomnie.

Mais il est bien certain aussi que les hommes de sa valeur ont plus de jaloux que d'admirateurs.

L'impopularité poursuivit Laënnec au delà de la mort. Ce fut la conspiration du silence! L'Académie de Médecine ne parut se souvenir de lui que lorsque Dupuytren eut rendu son dernier soupir, en 1835; elle décida, sur le rapport de Husson, le 28 octobre 1837, de placer son buste dans la salle des séances. Mais Broussais vivait encore et l'Académie s'en tint à cette manifestation. Broussais mourut en novembre 1838; dans la séance solennelle annuelle du 1er décembre 1839, Pariset, secrétaire perpétuel, prononça l'éloge de Laënnec.

Le jugement de la postérité, Messieurs, est plus sûr, plus impartial, plus précieux, que celui des contemporains. L'écho des querelles et des animosités personnelles s'éteint; l'œuvre, si elle est grande, solide et durable, demeure. L'oubli fait justice des critiques hâtives et intéressées; le temps consacre le génie.

Le nom de Laënnec a porté à travers le monde entier la gloire de la Clinique française. Nous, cliniciens français, qui nous efforçons en ce jour

de rendre à sa mémoire le pieux hommage de notre admiration et de notre reconnaissance, honorons-le et remercions-le pour le prestige qui nous reste encore et que nous lui devons, prestige de clarté intellectuelle et de probité scientifique. Nous, médecins français, qui commémorons aujourd'hui le centenaire de la mort de Laënnec et de la deuxième édition du *Traité de l'auscultation médiate*, inclinons-nous avec gratitude devant nos collègues de tous les pays du monde, qui, chez eux déjà, nous ont devancés et qui, ici, sont venus, en si grand nombre, s'associer à notre fierté nationale.

Emile Sergent,
Membre de l'Académie de Médecine,
Professeur à la Faculté de Médecine,
Médecin de l'Hôpital de la Charité.

LA SEXUALISATION CYTOPLASMIQUE

Messieurs,

Dans notre dernière conférence, nous avons montré les raisons pour lesquelles les conceptions modernes sur le problème de la sexualité présentaient de graves insuffisances. La conclusion de notre étude est la suivante : même quand on se place uniquement au point de vue de la logique, il est rationnel de concevoir la possibilité d'une orientation nouvelle sur cette question capitale de la Biologie. Cette orientation nouvelle vise les données du problème qui ont été volontairement négligées jusqu'à ce jour et qui, cependant, ne paraissent pas, à priori, pouvoir être considérées comme des éléments négligeables.

L'étude des caractères généraux de la sexualité se ramène, en définitive, à des recherches de cytologie et de physiologie cellulaire; il en résulte que le problème que nous proposons peut se résumer en quelques mots : quels sont les rapports qui existent entre les qualités du cytoplasme et les manifestations de la sexualité? Le mot qualité est, d'ailleurs, pris, ici, dans son sens le plus général, c'est-à-dire qu'il comporte, à la fois, l'examen de l'aspect morphologique et celui de l'aspect physiologique de la question.

Le problème que nous proposons est, évidemment, une question très vaste et de nombreuses années s'écouleront encore avant que, dans le champ de cette activité nouvelle, se trouve accumulée une masse de matériaux comparable à celle qui a été apportée par les belles études sur le noyau ou par les remarquables travaux qu'a suscités la conception hormonale. A cause de cette raison, il est d'une extrême importance que le matériel choisi pour les débuts de ces recherches se trouve être un objet d'étude particulièrement favorable à la généralisation des résultats obtenus. En d'autres termes, nous devons nous préoccuper de remédier à l'insuffisance momentanée des matériaux apportés, dans le cadre des recherches proposées, par le choix judicieux des premiers objets d'étude. Ce choix devra présenter le maximum de chances d'arriver à des conclusions qui puissent posséder un caractère général.

Le matériel choisi, comme objet d'études, devra réaliser deux conditions. L'organisme étudié sera un type moyen tant au point de vue sexuel qu'au point de vue cytoplasmique. Au point de vue sexuel, il devra posséder toutes les qualités qui nous ont apparu comme constituant les traits les plus généraux et les plus caractéristiques de la sexualité. Au point de vue cytoplasmique, il ne devra pas être d'un type exceptionnel, mais posséder un cytoplasme dont les qualités reproduisent assez fidèlement tous les caractères généraux de cette partie de la cellule vivante.

Le hasard des recherches nous a amené à constater, que le groupe des Sporozoaires présentait toutes les qualités requises pour répondre à cette double condition.

Le Sporozoaire constitue, en effet, un type moyen au point de vue de la modalité des phénomènes sexuels. Si on a pu penser, autrefois, que le Protozoaire, être unicellulaire, devait réaliser un organisme très simple chez lequel les phénomènes de la vie, réduits à leurs données essentielles et en quelque sorte schématiques, seraient particulièrement faciles à interpréter, cet espoir a été déçu. Une étude approfondie du groupe a révélé des complications que l'on ne soupçonnait point et les manifestations de la vie se trouvent là tout aussi complexes que partout ailleurs.

Les phénomènes de la sexualité chez les Protozoaires n'ont, en particulier, rien qui puisse être comparé à un schéma primitif et Caullery, dans sa très remarquable étude sur les problèmes de la sexualité nous montre que la sexualité des Protistes ne se trouve point réalisée à l'état d'ébauche, elle est « aussi complexe, sinon plus, que chez les Métazoaires ».

Le Sporozoaire ne présente donc aucune origina-

lité particulière au point de vue sexuel, mais, pour constituer un bon type moyen, il faut encore que nous puissions retrouver en lui les qualités qui nous ont apparu comme constituant les traits les plus généraux de la sexualité chez la plupart des êtres vivants. Ce sont ces caractères que nous allons maintenant examiner.

L'organisme mâle, Grégarine ou Coccidie, assure la genèse de microgamètes qui ressemblent parfaitement à des spermatozoïdes, même dans les plus minimes détails de leur structure. L'organisme femelle donne des macrogamètes qui présentent les caractères généraux des ovules. La fusion du gamète mâle et du gamète femelle s'effectue suivant le schéma classique et donne l'œuf qui assurera la conservation de l'espèce.

Nous savons que le phénomène de réduction chromatique, qui se trouve en corrélation avec la genèse des gamètes, constitue, par sa généralité, un des caractères fondamentaux des manifestations sexuelles. Ce phénomène existe chez les Sporozoaires. On a montré l'existence, dans le cycle des Grégarines et dans le cycle des Coccidies, d'une phase haploïde succédant à la phase diploïde, cette dernière ayant d'ailleurs une durée assez courte.

Le nombre diploïde (2 n chromosomes) est là, comme partout ailleurs, reconstitué lors du phénomène de la fécondation. On sait, à ce sujet, que les cytologistes attribuent une grande importance à l'existence de la zygoténie, union des chromosomes par paires, chaque paire contenant un chromosome paternel et un chromosome maternel. Cette disposition constitue une des bases de l'explication chromosomique des phénomènes héréditaires. Or, dans la Coccidie *Aggregata eberthi*, NAVILLE a montré récemment l'existence d'une zygoténie. Lors de la première mitose de l'œuf ou zygote, les 12 chromosomes se trouvent distribués en 6 paires d'éléments chromatiques et, dans chaque paire, les deux éléments constituants se trouvent « enroulés l'un sur l'autre à la façon des deux filins d'un cordon ».

Ainsi, nous retrouvons, aussi bien dans l'allure générale des phénomènes de la sexualité que dans les qualités physiologiques morphologiques et chimiques des gamètes et dans les figures des chromosomes les manifestations les plus générales de la sexualité. Nous pouvons donc considérer le Sporozoaire comme réalisant un bon type moyen au point de vue sexuel.

Quelles sont maintenant ses qualités au point de vue de la constitution cytoplasmique ?

Si nous consultons les anciens auteurs, nous lui trouverons une grande originalité. On a décrit, dans le cytoplasme des Grégarines, de l'alvéoline, des corps chromatiques, du paraglycogène, des réserves albuminoïdes et des formations décrites sous la rubrique générale « inclusions ». Les descriptions varient d'ailleurs suivant les espèces étudiées. Dans le cytoplasme des Coccidies on a trouvé des corps chromatiques, des granules plastiques, des corps réfringents de la coccidine, de la volutine, des chromidies et enfin des « Reservenstoff ».

En réalité, la technique utilisée par les auteurs était trop insuffisante pour permettre une étude approfondie de la question. D'ailleurs, l'étude des phénomènes nucléaires accaparait alors toute l'attention. Ces conditions de travail nous expliquent les résultats obtenus, malgré les très brillantes qualités d'observateurs que possédaient la plupart des chercheurs ayant abordé l'étude des Sporozoaires.

Des recherches sur la constitution cytoplasmique de deux espèces de Coccidies et de cinq espèces de Grégarines, aux diverses étapes de leurs évolutions, nous ont permis de montrer que l'originalité attribuée au cytoplasme de ces êtres était factice. Aucune substance fondamentale ne sépare le cytoplasme des Grégarines de celui des Coccidies. On y distingue six éléments qui se retrouvent avec les mêmes qualités morphologiques, chimiques et physiologiques dans le cytoplasme de l'un et l'autre groupe et on peut imaginer une représentation schématique s'appliquant aux Grégagarines et aux Coccidies (fig. III). Les six éléments qui constituent le cytoplasme du Sporozoaire sont : 1° le hyaloplasme, 2° le chondriome, 3° l'appareil de Golgi, 4° le paraglycogène, 5° les réserves albuminoïdes, 6° les lipoïdes et graisses.

1° Le hyaloplasme ou paléoplasme est le protoplasma fondamental dans lequel les autres éléments viennent prendre place. Il est représenté ici par le fond de notre dessin.

2° Le chondriome est constitué par de fines baguettes, des chaînettes de granules, des granules, ce sont des chondriocontes, chondriomites et mitochondries présentant les mêmes qualités morphologiques et chimiques que les éléments décrits dans le chondriome de nombreuses cellules animales ou végétales. Ses modifications au cours de l'évolution de l'organisme sont tout à fait comparables à celles qui ont été décrites dans diverses cellules de Métazoaires, en particulier, elles sont semblables aux modifications décrites par FAURÉ-FREMIET dans l'évolution de l'œuf d'une Annélide, *Sabellaria alveolata*.

Le chondriome du Sporozoaire ne présente de caractères primitifs que dans les formes de la reproduction, schizozoïtes, sporozoïtes, partout ailleurs, au cours de la croissance de l'organisme, il

apparaît comme une formation nettement évoluée, tout à fait semblable à un chondriome de Métazoaire. Il ressemble d'ailleurs davantage au chondriome d'un oocyte de Myriapode ou à celui d'un œuf d'Oiseau qu'aux mitochondries qui ont été décrites chez les autres Protozoaires.

3° L'appareil de Golgi nous permet de faire des constatations analogues. Il ne présente de caractères primitifs que dans les stades jeunes de l'évolution. Là, d'ailleurs, il rappelle, d'une façon tout à fait frappante, l'appareil de Golgi des cellules embryonnaires. Partout ailleurs, au cours de la croissance du Sporozoaire, il constitue une formation nettement évoluée. L'étude par les méthodes à l'acide osmique et par les méthodes à l'argent révèle en lui des caractères morphologiques et des caractères chimiques tout à fait semblables à ceux que présente l'appareil de Golgi des Métazoaires. Il est d'ailleurs possible de démontrer l'existence de cette formation sur les Grégarines vivantes, en particulier dans l'espèce *Steimina ovalis*, par la méthode du rouge neutre.

4° Le paraglycocène est une réserve hydrocarbonée, il se présente sous forme de petites sphérules. Chaque sphérule est pourvue d'un point central dont la signification paraissait assez obs-

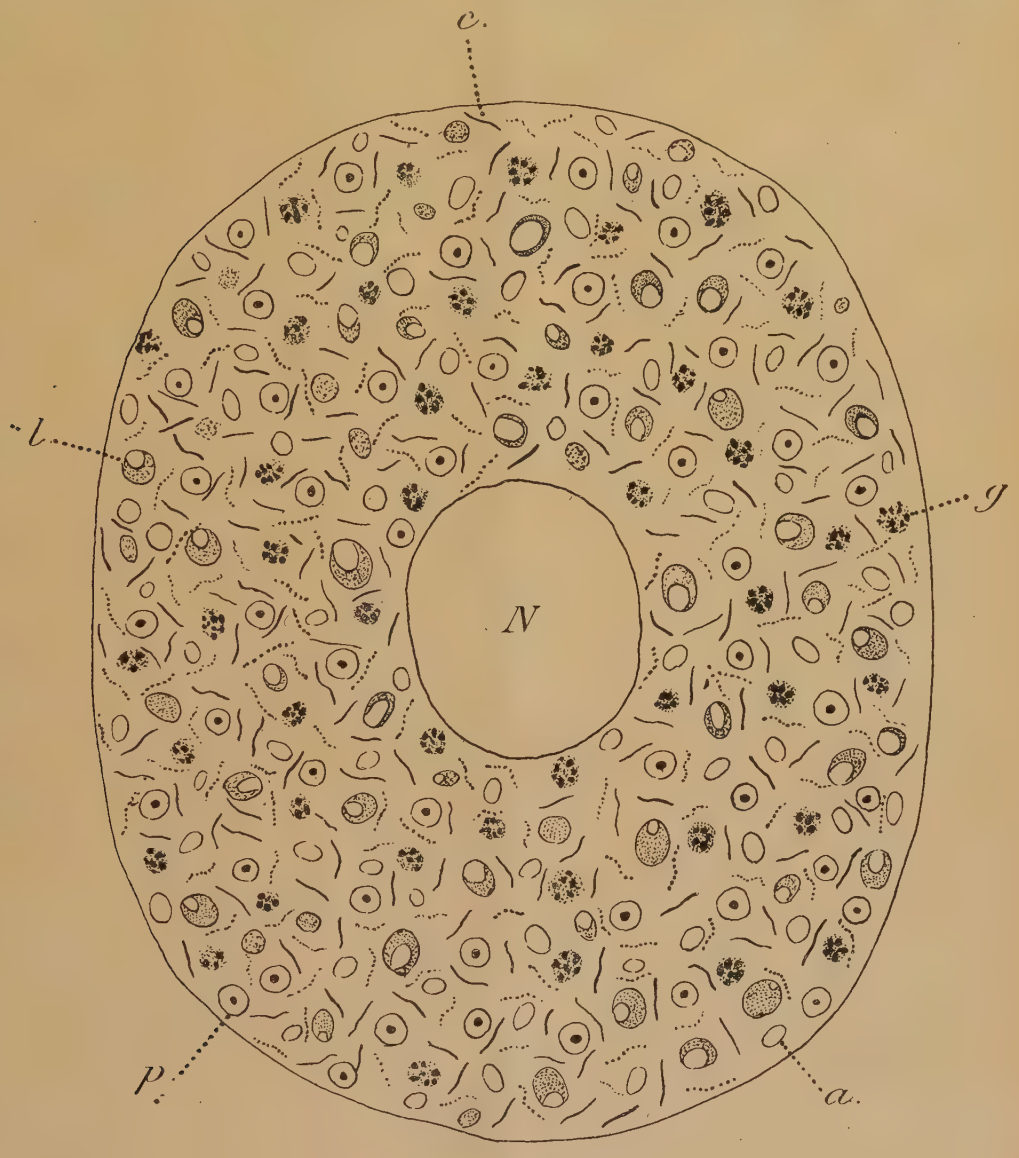

Fig III.

Représentation schématique de constitution cytoplasmique d'un Sporozoaire.

N : noyau ; *c* : chondriome ; *g* : appareil de Golgi ; *p* : paraglycogène : *a* : albuminoïdes ; *l* : lipoïdes.

cure. Ce point central représente, en réalité, un véritable hile tout à fait semblable à celui d'un grain d'amidon et le paraglycocène se trouve être plus rapproché de l'amidon que du glycocène, tant par ses caractères chimiques que par ses caractères morphologiques. L'évolution de cette réserve hydrocarbonée a été suivie pendant les diverses étapes de la vie des Grégarines et des Coccidies.

Elle n'a pas été décelée dans la constitution du microgamète, mais elle existe dans toutes les autres formes de l'évolution. Le paraglycocène passe ainsi d'une génération à l'autre, il est donc l'un des éléments cellulaires qui contribuent à maintenir la constance chimique de l'espèce.

5° Les réserves albuminoïdes présentent les qualités histologiques et chimiques qui caractérisent ces substances dans les cellules les plus variées. Toutefois, chez les Sporozoaires, ces réserves se montrent particulièrement riches en phosphore. Les caractères des albuminoïdes se modifient légèrement au cours de l'évolution du Sporozoaire. Parmi les modifications qui peuvent se produire nous devons signaler l'apparition, dans certains cas, de réserves vitelloïdes qui résultent d'une association des albuminoïdes avec les lipoïdes ou graisses. Le terme vitelloïde, que nous avons attribué à cette catégorie de réserves, est destiné à rappeler leur ressemblance avec le vitellus des œufs. Des réserves vitelloïdes ont été décrites, depuis, chez d'autres Protozoaires.

6° Les réserves lipoïdes et graisses ont été déterminées au moyen de réactions histologiques et chimiques utilisées pour déceler ces substances dans les cellules des Métazoaires ou des Végétaux. Elles se présentent le plus souvent, chez les Sporozoaires, sous la forme de vésicules ovoïdes ou circulaires parfois homogènes, mais, plus fréquemment, constituées par deux zones dont l'une, en forme de croissant, présente plus d'affinités que l'autre pour les réactifs des lipoïdes. Une partie de ces réserves lipoïdes peut, dans certains cas, se transformer en graisse neutre au cours de l'évolution.

La description que nous venons de donner de la constitution cytoplasmique d'un Sporozoaire a reçu diverses confirmations; en particulier par les résultats des recherches de DOBELL sur la Coccidie *Aggregata eberthi*.

Nous voyons qu'aucune différence essentielle ne sépare le cytoplasme des Sporozoaires de celui des Métazoaires. Dans les diverses cellules qui ont été étudiées avec précision au point de vue cytoplasmique, les auteurs ont décrit des formations comparables aux divers éléments que nous venons de citer.

Le cytoplasme des Sporozoaires se trouve être actuellement un des mieux connus, mais il réalise véritablement un type moyen et le Sporozoaire possède bien les deux sortes de qualités qui nous paraissaient utiles pour réaliser des recherches sur les caractères sexuels du cytoplasme. Il se trouve être un type moyen aussi bien au point de vue de la constitution cytoplasmique qu'au point de vue des caractères de sexualité.

Les diverses espèces étudiées, deux Coccidies et cinq Grégarines, ont révélé les mêmes caractères sexuels du cytoplasme; mais il est important de noter que, parmi elles, se trouvent des espèces dites isogames c'est-à-dire des types chez lesquels les individus mâles et femelles sont tout à fait semblables au point de vue morphologique. L'existence de cette isogamie, que nous devrions d'ailleurs, logiquement, appeler une isomorphie, a une grande importance parce que les différences cytoplasmiques sexuelles que nous montreront les espèces isomorphes, ne pouvant être envisagées comme des conséquences de différences morphologiques sexuelles, représenteront des qualités sexuelles primitives.

La description du cytoplasme d'un Sporozoaire, que nous venons de faire, présente une double utilité. Elle nous a montré que nous avions choisi un bon matériel d'études, au point de vue de la généralisation possible des résultats qui pourraient être obtenus, mais elle va, en outre, nous permettre de faire une description très rapide des caractères sexuels du cytoplasme.

Durant la phase sexuée de son cycle, le Sporozoaire, au cours de sa croissance, présente des caractères de sexualité qui apparaissent d'une façon plus précoce dans le cytoplasme que dans le noyau. Nous pouvons distinguer une Grégarine mâle d'une Grégarine femelle aux qualités du cytoplasme, alors qu'aucune différence ne se manifeste encore entre les noyaux des deux sexes. Quand, d'ailleurs, des différences apparaissent entre les noyaux, elles ne sont pas plus importantes que celles qui séparent les deux cytoplasmes. Cette première constatation confirme pleinement la légitimité de l'orientation nouvelle que nous proposons.

Les divers éléments du cytoplasme que nous venons de décrire se trouvent, en quelque sorte, marqués du sceau de la sexualité et chacun d'eux exprime, à sa manière, son empreinte sexuelle.

Le hyaloplasme mâle présente plus d'affinités colorantes que le hyaloplasme femelle et, d'une façon plus précise, il se montre moins réducteur que le hyaloplasme femelle.

Le chondriome du mâle est plus abondant, il est formé d'éléments plus épais, plus trapus que

ceux du cytoplasme femelle. Il présente, en outre, plus d'affinités pour les matières colorantes.

L'appareil de Golgi est plus abondant chez la Grégarine mâle que chez la Grégarine femelle.

L'évolution du paraglycogène semble assez complexe, elle est encore mal connue au point de vue sexuel, mais dans les espèces pour lesquelles les corpuscules présentent des différences de tailles entre les individus du même âge, ces différences sont toujours en faveur de la femelle.

Les réserves albuminoïdes du mâle conservent longtemps, au cours de l'évolution, leurs affinités pour les colorants basiques. Les réserves femelles sont moins basophiles, elles perdent assez vite cette qualité au cours de l'évolution. Une partie des réserves albuminoïdes femelles se modifie très profondément en s'associant à des éléments caractéristiques du cytoplasme femelle, les réserves vitelloïdes.

Les réserves lipoïdes sont plus abondantes dans le cytoplasme femelle et, dans ce cytoplasme, au cours de l'évolution, elles se transforment en graisse. Les lipoïdes mâles ne subissent pas cette transformation (fig. IV).

Quelques-uns des résultats que nous venons de décrire ont été retrouvés par Poisson et Rémy dans une espèce de Grégarine autre que celles que nous avions étudiées.

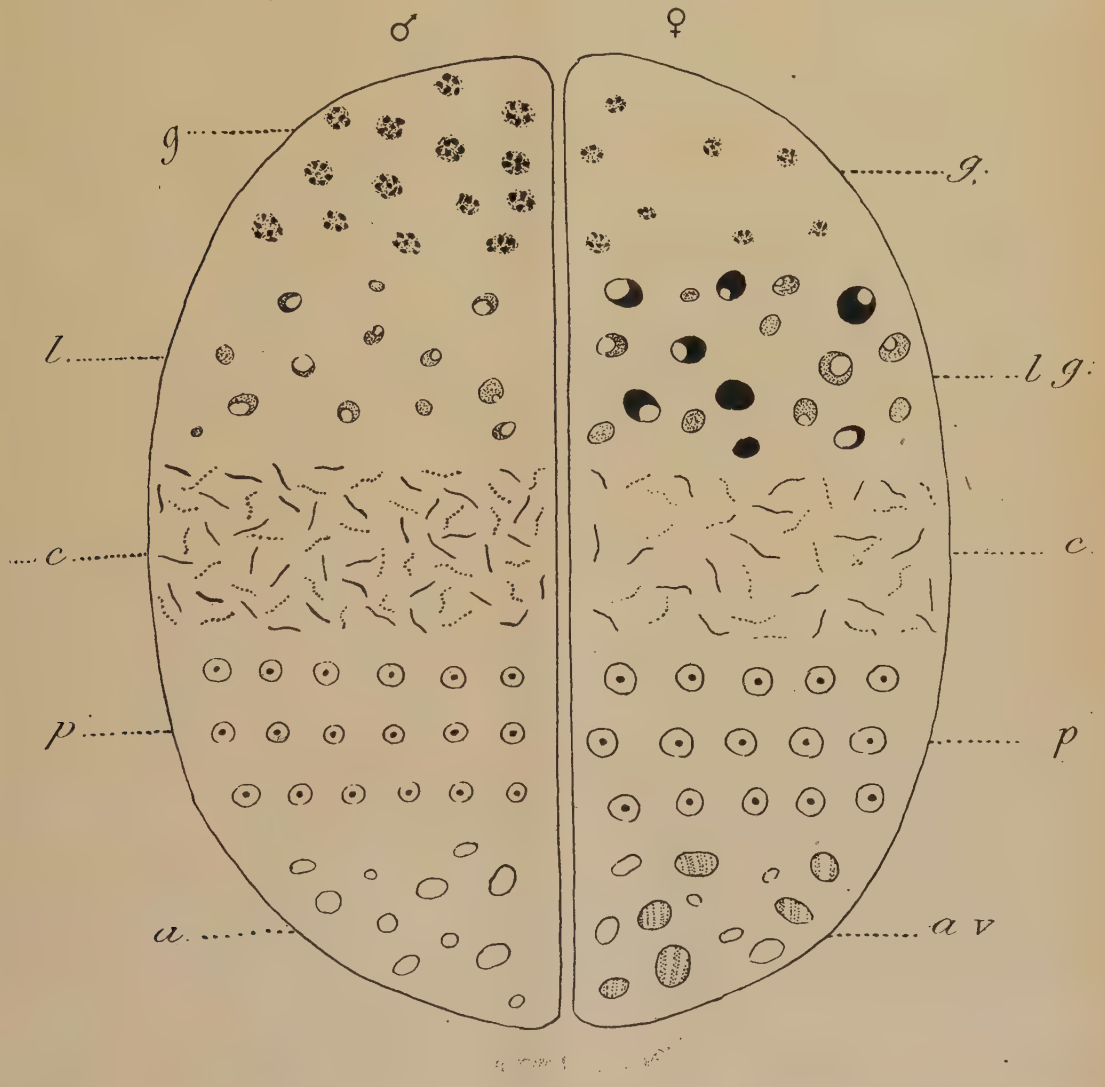

Fig IV.

Représentation schématique des différences sexuelles pour chacun des éléments du cytoplasme chez les Sporozoaires.

g : appareil de Golgi ; *l :* lipoïdes ; *l, g :* lipoïdes et graisses ; *c :* chondriome ; *p :* paraglycogène ; *a :* albuminoïdes ; *a, v :* albuminoïdes et vitelloïdes.

Il existe donc des différences sexuelles entre les divers éléments du cytoplasme d'un Sporozoaire. Ces différences, d'abord faibles chez les individus jeunes, s'accusent davantage à mesure qu'avance la maturité sexuelle. Leur existence chez les espèces isomorphes montre que nous devons les considérer comme les manifestations de différences fondamentales.

L'existence de ces qualités apporte la preuve de l'empreinte de la sexualité sur le cytoplasme. C'est ce phénomène que nous avons appelé la *sexualisation cytoplasmique.*

Nous verrons, ultérieurement, dans quelle mesure cette sexualisation cytoplasmique présente un caractère général et quelle peut être son importance pour l'explication des diverses manifestations de la sexualité, mais dès aujourd'hui, nous devons noter les différences essentielles qui apparaissent entre les résultats apportés par l'étude des Sporozoaires et les conceptions classiques sur la sexualité.

Ces différences sont d'ordre morphologique et d'ordre physiologique.

Au point de vue morphologique, il apparaît nettement que nous ne devons plus nous contenter de chercher les caractères de la sexualité dans le noyau de la cellule, puisque tous les éléments du cytoplasme : hyaloplasme, chondriome, appareil de Golgi, hydrates de carbone, graisses, albuminoïdes, peuvent porter l'empreinte de la sexualité.

Au point de vue physiologique, une conséquence importante se dégage de l'étude des Sporozoaires. Il est très difficile de pénétrer dans le secret de la vie cellulaire intime, secret qui, cependant, cache pour nous la signification profonde de tous les phénomènes de la vie. Un des moyens dont nous disposons pour apprécier l'activité cellulaire consiste à suivre les modalités d'après lesquelles la cellule utilise les diverses catégories d'aliments : hydrates de carbone, lipoïdes et graisses, albuminoïdes.

Puisque, comme nous venons de le constater, le Sporozoaire se comporte d'une façon différente vis-à-vis chacune des catégories d'aliments, suivant le sexe que nous considérons, nous savons que la vie cellulaire intime, le métabolisme, diffèrent suivant le sexe.

La différence de métabolisme en rapport avec la sexualité n'est pas une qualité propre au groupe des Sporozoaires.

VANEY et MAIGNON, dans leur étude physiologique des métamorphoses du ver à soie, ont établi des différences chimiques en rapport avec le sexe. Ces différences montrent que l'utilisation ou la genèse des réserves alimentaires sont corrélatives de la sexualité.

Il est possible de distinguer, à la loupe, par l'examen de la face ventrale, le mâle de la femelle, dès le cinquième âge, c'est-à-dire au moment où l'animal va faire son cocon. Or, à ce moment, le ver à soie ne prend plus aucune nourriture extérieure, il rejette tout le contenu de son tube digestif et vit sur ses propres réserves alimentaires. Toute cause de perturbation due aux différences d'alimentations individuelles se trouvant éliminée, le ver à soie constitue un matériel particulièrement favorable au point de vue des différences chimiques sexuelles.

Les auteurs ont fait le dosage des diverses catégories de réserves alimentaires.

Il existe une différence sexuelle dans la teneur en albumines solubles, différence qui s'atténue au cours du développement. Au moment de la confection du cocon, les femelles contiennent deux fois plus d'albumines solubles que les mâles; plus tard, au moment de la chrysalidation, la teneur en albumines solubles est à peu près la même dans les deux sexes.

La teneur en glycogène est toujours plus grande chez les femelles et cette différence s'accentue au cours de l'évolution, si bien que la femelle adulte peut renfermer 9 fois plus de glycogène que le mâle. En ce qui concerne les graisses, la différence est en faveur du mâle, mais, là encore, elle s'accentue au cours de l'évolution et le mâle adulte contient 4 fois plus de graisses que la femelle.

Ainsi, les dosages chimiques effectués aux diverses époques de la vie du ver à soie nous apportent des résultats comparables à ceux que la cytologie physicochimique nous avait donnés pour les Sporozoaires. Chacune des trois catégories de réserves alimentaires subit une évolution différente suivant le sexe considéré. Le métabolisme est donc en corrélation avec la sexualité.

Un certain nombre d'observations permettent de constater que cette différence de métabolisme peut se manifester par des signes divers dans des groupes variés.

Des différences sexuelles dans le développement, la croissance, la durée de la vie, ont été signalées chez l'Homme, les Mammifères, divers Vertébrés, des Invertébrés, des Végétaux. Ainsi, chez diverses espèces d'Insectes, d'Arachnides, de Crustacés, de Mollusques, de Poissons, la durée de la vie est plus courte dans le sexe mâle.

Si les différences sexuelles dans la nutrition n'apparaissent pas toujours dans les conditions ordinaires de la vie, c'est parce que chaque individu trouve, dans la ration normale, les aliments dont il a besoin pour son développement, et, même si ces besoins diffèrent d'un individu à l'autre,

les conditions normales ne feront, en général, pas apparaître ces différences. Mais si l'organisme animal ou végétal est placé dans des conditions anormales au point de vue de sa ration alimentaire, soit parce que nous avons modifié cette ration par excès ou par défaut, soit encore parce que nous avons introduit un aliment exceptionnel, nous verrons apparaître des différences sexuelles de métabolisme que nous ne pouvions pas soupçonner.

C'est ce que nous pouvons constater dans les expériences faites sur les Rats avec une alimentation contenant un excès de protéines ou un excès de cystine. Une alimentation restreinte, insuffisante, l'inanition, la suppression de diverses vitamines, la présence d'une certaine quantité d'alcool dans la ration alimentaire, l'ablation de la thyroïde ou de la parathyroïde, toutes ces circonstances, qui nous placent dans des conditions anormales de nutrition, entraînent des conséquences qui ne sont pas les mêmes suivant le sexe considéré.

Si les différences sexuelles physiologiques que nous pouvons noter ainsi dans les types les plus variés, des Champignons aux Mammifères, se rattachent le plus souvent à des différences dans la croissance ou la nutrition, c'est parce que ces différences doivent être interprétées comme les manifestations d'un comportement de la vie cellulaire différent suivant le sexe considéré.

La notion de sexualisation cytoplasmique qui se dégage de l'étude du Sporozoaire, type moyen, tant au point de vue sexuel qu'au point de vue cytoplasmique, nous conduit logiquement à une semblable interprétation, mais les différences sexuelles qui ont été constatées dans le sang, la lymphe, la sève de divers organismes viennent apporter à cette conception une confirmation nouvelle.

Une différence dans le nombre des globules rouges et dans la teneur en hémoglobine, en faveur du sexe masculin, a été constatée chez divers divers Mammifères : homme, chien, chat, mouton, lapin et aussi chez les Poissons osseux. Des différences sur la teneur en calcium du sang ont été signalées, chez les Oiseaux et les Poissons, en faveur du sexe féminin. La valeur moyenne du poids spécifique du sérum et la teneur en matières albuminoïdes se trouvent plus élevées chez la femme que chez l'homme. Des dosages précis ont fait apparaître une plus grande teneur en graisses dans le sexe féminin chez l'Homme, les Mollusques, les Oiseaux, les Crustacés. Enfin, chez les Insectes, le liquide nourricier des cellules, l'hémolymphe, diffère profondément suivant le sexe, car ces différences entre le mâle et la femelle d'une même espèce sont aussi importantes que celles qui séparent deux espèces ou deux races distinctes.

Chez divers Végétaux, on a pu constater que la composition de la sève, en particulier la valeur de sa pression osmotique, se trouvent différentes suivant le sexe. Le suc extrait des plantes mâles est plus riche en matières organiques que celui qui est extrait des plantes femelles de la même espèce, sa pression osmotique est plus forte. On a pu montrer, en outre, que les tissus des feuilles, ces laboratoires de synthèse si importants dans la nutrition du Végétal, ne travaillent pas exactement dans les mêmes conditions, suivant le sexe considéré; leur acidité totale, leur teneur en carotine, leur teneur en oxydases se trouvent être différentes suivant que l'on examine l'un ou l'autre sexe.

De l'ensemble de ces divers résultats se dégage la conclusion générale suivante : les cellules d'un organisme semblent bien être placées dans un milieu intérieur différent, suivant le sexe considéré, c'est-à-dire que le métabolisme cellulaire est en corrélation avec la sexualité.

Cette conclusion nous montre que les constatations faites dans l'étude de la sexualisation cytoplasmique sont susceptibles d'une grande généralisation. Elle nous permet d'imaginer toute une série de recherches destinées à approfondir les modalités suivant lesquelles se présentent les caractères des différences sexuelles de métabolisme dont nous venons d'entrevoir la généralité.

Notre conception physiologique des problèmes de la sexualité est donc très différente de la conception hormonale. Nous considérons que l'existence des hormones sexuelles exprime une différence importante dans les groupes Mammifères, Oiseaux et Batraciens, mais ces hormones représentent seulement une des formes de l'activité physiologique et nous ne leur accordons pas, à priori, une importance plus considérable que celle qu'il convient d'attribuer aux autres différences sexuelles physicochimiques, à la différence sexuelle de teneur en graisses du sang, par exemple.

La conception hormonale, en essayant de ramener l'interprétation des diverses manifestations de la sexualité au simple jeu des hormones fait une généralisation prématurée puisqu'elle veut appliquer à l'ensemble des êtres vivants les résultats obtenus seulement chez les Vertébrés supérieurs. Cette généralisation hâtive nous paraît en outre dangereuse car, loin de stimuler les recherches, elle fournit fréquemment une explication commode qui peut nuire aux progrès de la science.

Il est toujours facile d'imaginer l'existence d'une hormone à laquelle on peut attribuer toutes les qualités utiles pour expliquer les faits constatés.

L'exemple de la « Kastrhormon » nous paraît à ce sujet tout à fait typique.

On a constaté que lorsqu'on met deux rats en parabiose, la communication établie entre les appareils circulatoires de ces deux êtres entraîne, chez l'animal infantile, une puberté précoce lorsque son conjoint est un animal castré. GOTO imagine alors que les animaux castrés sécrètent une hormone qu'il appelle la « Kastrhormon » et ainsi tous les phénomènes constatés peuvent s'expliquer facilement. On peut même imaginer que des phénomènes beaucoup plus complexes aient apparu à la suite de la parabiose, tous, incontestablement auraient pu être expliqués par cette hypothèse. L'hormone était évidemment douée d'une puissance explicative d'autant plus considérable, qu'étant purement hypothétique, elle pouvait recevoir ultérieurement tous les attributs que les constatations expérimentales auraient pu exiger.

En réalité, nous savons aujourd'hui que les faits constatés dans la parabiose sont la conséquence du passage des substances hypophysaires d'un organisme à l'autre. L'hypothèse de la « Kastrhormon » ne pouvait nous donner qu'une explication illusoire.

Volontiers nous appliquerons à l'utilisation qui a été faite de la notion d'hormones dans les phénomènes de la sexualité la réflexion d'ESOPE sur la langue : « Elle est la meilleure et la pire des choses. »

Les conceptions hormonales offrent un intérêt considérable quand elles nous proposent de préciser les qualités de caractères nettement définis, elles présentent un inconvénient grave quand, dépassant les faits établis, elles prétendent formuler une théorie générale des phénomènes sexuels. La sexualisation cytoplasmique nous a permis de comprendre la vanité d'une semblable tentative en nous montrant que les problèmes de la sexualité méritent d'être envisagés à un point de vue beaucoup plus général.

Ph. Joyet-Lavergne,
Professeur au Lycée Condorcet.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques[1]

Lusin (Nicolas), *Professeur à l'Université de Moscou.* **Leçons sur les Ensembles Analytiques et leurs Applications.** — *1 vol. in-8° de 328 p., de la* Collection de Monographies sur la Théorie des Fonctions. — *Gauthier-Villars, éditeur, Paris*, 1930.

Les questions traitées dans cet ouvrage appartiennent à la théorie descriptive des fonctions dont MM. Borel, Baire et Lebesgue sont les fondateurs.

L'auteur s'est proposé, d'une part, de continuer et d'étendre les recherches de M. Baire, arrêtées à l'étude des fonctions de classe 3; il a dû, d'autre part, chercher à étudier les familles d'ensembles de points qui sont au delà de la classification de Baire.

L'étendue des familles de fonctions de Baire était vaste à donner le vertige; le champ de l'Analyse est plus vaste encore.

Prenons un ensemble mesurable B; projetons-le; nous obtenons un ensemble qui, en général, n'est plus mesurable B; c'est un ensemble analytique P.

Prenons le complémentaire d'un tel ensemble P, c'est-à-dire considérons les points qui font partie d'un segment, d'un cube, etc... sans appartenir à P, nous avons un ensemble PC qui, en général, n'est ni mesurable B ni analytique.

Il appartient à une nouvelle famille.

Si l'on projette encore un tel ensemble PC on obtient un ensemble PCP qui est, en général, d'un type nouveau, et ainsi de suite peuvent s'engendrer indéfiniment des familles d'ensembles dont la réunion donne les ensembles projectifs.

A chaque type d'ensemble correspond un type de fonction.

Le champ de l'Analyse est peut-être limité, mais il embrasse en tous cas, une infinité de types de fonctions.

Les problèmes posés par ces considérations générales sont nombreux et difficiles; l'étude en fut commencée par MM. Lusin et Souslin, par des méthodes légèrement différentes. Après la mort de M. Souslin, de jeunes élèves de M. Lusin entrèrent en lice, et d'autre part, M. Sierpinski et son école apportèrent à cette question d'importantes contributions.

C'est l'ensemble des résultats actuellement connus augmenté de quelques propositions inédites que M. Lusin donne dans son livre.

Chez M. Lusin les exigences mathématiques et les exigences philosophiques sont constamment associées; on peut même dire fondues. Aussi, bien que son livre soit un ouvrage de mathématiques, écrit par un mathématicien pour des mathématiciens, cette association intime de pensées philosophiques et mathématiques y apparaît nettement, ce qui donne au volume une importance exceptionnelle, et un attrait particulier.

L'ouvrage, qui a été préfacé par M. Henri Lebesgue, comporte cinq chapitres, relatifs respectivement aux notions générales sur les ensembles mesurables B; aux recherches de la structure des ensembles mesurables B; aux ensembles analytiques; aux fonctions implicites, et enfin aux ensembles projectifs.

Une note de MM. Waclaw et Sierpinski achève ce volume que M. Borel a été fort bien inspiré de comprendre dans sa collection de Monographies sur la théorie des fonctions. L. POTIN.

*
**

Annales de l'Institut Henri-Poincaré. *Editeur :* Les Presses universitaires de France. *volume* I, *fascicule* 1. (*Prix du fascicule de 74 pages : 35 francs.*)

L'Institut Henri Poincaré invite chaque année un certain nombre de savants français et étrangers à faire des conférences sur les sujets les plus actuels de la physique théorique ou le calcul des probabilités. Les Annales dont les deux premiers fascicules du 1er volume viennent de paraître, se proposent de publier toutes ces conférences. Elles constitueront donc une documentation précieuse, une mise au point de la plus grande valeur pour les physiciens et qui devra figurer dans leurs bibliothèques.

Nous suivrons ici attentivement par des comptes rendus cette nouvelle publication.

Le premier fascicule contient trois conférences; la première de M. Einstein, sur la théorie unitaire du champ physique. Celle-ci se propose de renouveler la théorie de la relativité générale en réunissant dans une discipline unique les théories des champs de gravitation et électromagnétique. Présentement cette nouvelle théorie n'est qu'un édifice mathématique à peine relié à la réalité physique. Elle a été découverte par des considérations exclusivement formelles et ses conséquences mathématiques n'ont pu être suffisamment développées pour permettre la comparaison avec l'expérience. Cette tentative est pourtant très intéressante en elle-même; elle offre surtout de magnifiques possibilités de développement et c'est dans l'espoir que les mathématiciens s'y intéresseront que M. Einstein l'expose et l'analyse ici.

La deuxième conférence est due à G. Darwin et concerne la théorie ondulatoire de la matière. On sait que la théorie des quanta a été abordée par deux voies distinctes et l'auteur pense qu'actuellement il y a lieu d'insister sur l'aspect ondulatoire de la théorie au détriment de son aspect dynamique. Il ne va pas tenter de donner un exposé complet des fondements de la théorie des quanta, mais la faire

1. L'ouvrage de M. Emile PICARD : *Leçons sur quelques problèmes aux limites de la Théorie des équations différentielles*, dont nous avons publié, dans notre n° du 15 mars 1931, l'analyse par M. Bouligand, a été édité par Gauthier-Villars et Cie.

comprendre intuitivement. Il laissera ainsi de côté certaines questions d'actualité comme le moment magnétique de l'électron ou la théorie du rayonnement, mais insistera sur une dualité essentielle de la théorie des quanta qui se manifeste par l'emploi de deux langues différentes dans les deux aspects de la théorie. Le premier aspect utilise l'analogie avec l'optique géométrique et le langage des particules; le second s'appuie sur l'analogie physique et emploie le langage des ondes.

Enfin, la troisième conférence, faite par M. E. Fermi, est relative à la Théorie du rayonnement. La liaison entre la théorie quantique et la théorie ondulatoire de la lumière a été récemment établie grâce surtout à un travail de M. Dirac où il examine les relations entre un électron capable d'absorber ou d'émettre de la lumière et le rayonnement lumineux.

L. P.

2° Sciences physiques.

Haas (Arthur). — **Einführung in die Theoretische Physik,** *tome* II. — 1 *vol. in-8° de* 448 *pages, édité chez Walter de Gruyter et C°, Berlin et Leipzig,* 1930 (*Prix : broché* 17 *marks ; relié,* 18,40).

Nous avons analysé récemment dans la Revue le tome Ier de cet ouvrage, qui est très répandu dans les pays de langue allemande, et qui traite des parties classiques de la physique théorique. Le volume actuel qui représente, lui aussi, une édition nouvelle et fortement augmentée d'un livre déjà ancien (1921), se rapporte plus particulièrement à la partie moderne du sujet.

Il est divisé en trois parties d'importance inégale. La première, qui occupe la moitié du volume, est intitulée « Théorie de l'atome ». Elle résume la structure électronique de l'atome et la structure corpusculaire de la lumière, donne un exposé succinct mais précis de la spectroscopie atomique et moléculaire, et traite également de la structure des noyaux atomiques. La seconde partie, intitulée « Physique Statistique » contient la thermodynamique statistique, la théorie cinétique des gaz, la mécanique statistique et les statistiques quantiques. La troisième enfin, sous le titre de « Théorie de la Relativité » donne les éléments essentiels des célèbres théories que nous devons au génie d'Einstein.

Cette courte énumération donne une idée de la richesse des sujets traités et explique l'impossibilité où l'auteur s'est trouvé de dépasser, dans son exposé, un niveau relativement élémentaire. Son œuvre n'en mérite pas moins l'attention de toutes les personnes désireuses de se mettre au courant des idées modernes. Il est écrit avec une lucidité d'esprit et une clarté de langage qui faisaient déjà la valeur du tome Ier et qui sont peut-être plus frappantes encore dans le volume actuel, à cause de la nouveauté et de la difficulté des sujets traités. Il complète fort heureusement un ensemble digne de trouver place dans toutes les bibliothèques de physique.

Eugène Bloch.

***

Trillat (J.-J.). — **Les Applications des Rayons X.** *1 vol. in-8° de* 298 *pages, avec* 108 *fig. ; Les Presses Universitaires de France, éditeur, Paris* (*Prix, relié* : 35 *fr.*).

Dans cet ouvrage l'auteur s'est attaché à montrer les applications des rayons X dans des domaines nouveaux et peu connus. Dans le premier chapitre, il ne donne que les indications générales strictement nécessaires à la compréhension des chapitres suivants. Le chapitre II, consacré à la production des rayons X étudie d'abord les principaux types de tubes à rayons X, puis les appareils producteurs à H. T. et ajoute quelques mots sur les pompes de même que sur la protection et sur l'organisation pratique d'un laboratoire de recherches par les rayons X.

Le chapitre III concerne les diverses méthodes d'emploi de la spectrographie par les rayons X. L'auteur passe rapidement sur les méthodes de Laue, du cristal tournant, et de Debye-Sherrer, dont les principes ont été indiqués dans le chapitre I, pour examiner avec plus de détails les divers appareils employés dans chacune d'elles, ainsi que les méthodes récentes de « Faserdiagrammes ». Ces trois chapitres forment la première partie du volume.

La deuxième dans son chapitre Ier se propose d'exposer l'application des rayons X à l'étude des métaux en se plaçant uniquement au point de vue de la diffraction cristalline. La spectrographie par rayons X possède dans le domaine de l'étude des métaux un immense champ d'action, les résultats obtenus sont en général d'une interprétation aisée et fournissent des données d'un haut intérêt en métallurgie. Les principales applications envisagées ici sont la détermination de la structure atomique des métaux et des alliages, la détermination de la grosseur du grain, la recherche des tensions internes, les phénomènes d'orientation, l'influence des traitements physiques ou mécaniques, les applications pratiques en métallurgie.

Le chapitre II est relatif à l'étude des composés organiques. Il laisse un peu de côté ce qui n'a trait qu'aux déterminations des structures cristallines et n'envisage que les applications d'ordre physico-chimique telles que la détermination de la longueur des molécules, l'étude des réactions superficielles, l'étude de la lubrification, etc... Depuis quelques années les rayons X ont été appliqués avec succès à l'étude des substances colloïdales et des corps fortement polymérisés. Dans le chapitre III l'auteur donne quelques exemples destinés à montrer les diverses applications des méthodes employées. Le chapitre IV donne un résumé détaillé des travaux de Herzog et ses collaborateurs, et de quelques autres, au sujet de recherches récentes sur la cellulose et les dérivés cellulosiques effectuées à l'aide des rayons X. Par déformation le caoutchouc présente une biréfringence accidentelle notable, il apparaissait par suite intéressant de voir comment il se comporterait aux rayons X en utilisant les méthodes qui ont réussi

pour la connaissance des cristaux. Ces recherches ont été entreprises principalement en Allemagne et le chapitre V est consacré précisément à l'étude du caoutchouc, des résines gélatines. La structure de l'état liquide est encore peu connue. Les résultats apportés par la diffraction des rayons X permettent cependant de tirer déjà un certain nombre de conclusions que résume le chapitre VI. L'ouvrage enfin est terminé chapitre VII par un rapide aperçu des applications des rayons X à l'analyse chimique et à la radiographie.

Le volume, dont chaque chapitre est accompagné d'une bibliographie, est donc d'un intérêt très actuel tout en laissant de côté ce qui a trait spécialement à la cristallographie et à la nature des rayons X qui font l'objet d'ouvrages spéciaux. Il a été édité par les Presses Universitaires avec tout le soin que connaissent déjà les lecteurs du Recueil des Conférences-Rapports de documentation sur la Physique auquel appartient l'intéressant travail de M. Trillat.

L. P.

*
**

Weyl (Hermann). — **Gruppentheorie Quantenmechanik**, 2e édition. — 1 *vol. in*-8° *de* 366 *pages. S. Hirzel, éditeur, Leipzig*, 1931.

Nous avons déjà analysé ici même la première édition du livre de Weyl, et indiqué l'importance de la belle synthèse réalisée par l'auteur entre la théorie des quanta et la théorie des groupes. La rapidité avec laquelle ce livre atteint sa seconde édition montre que sa valeur a été appréciée des physiciens et des mathématiciens du monde entier. Invité à faire une série de leçons à l'Université de Princeton pendant l'année 1929, M. Weyl a eu l'occasion de reprendre, sur une forme plus pédagogique, l'exposé des idées essentielles de son ouvrage. La seconde édition qui vient d'être mise en vente a pour objet de faire profiter le lecteur des perfectionnements apportés par l'auteur à ses idées. Aussi cette édition, comparée à la première, est elle assez fortement remaniée, presque toujours dans le sens de la simplification et de la concrétisation. A vrai dire il y a aussi des points où le côté purement mathématique a reçu des développements (développement en série de Clebsch-Gordan, théorème de Jordan-Hölder, algèbre abstraite de Noether et Artin, etc.). Mais le plus souvent M. Weyl a essayé de se rapprocher du point de vue physique en multipliant les exemples et les applications (théorie des spectres complexes, quantification des équations du champ d'après Heisenberg et Pauli, spin de l'électron, etc.). Bien que la notion de groupe reste la notion centrale de l'ouvrage, l'auteur a tenu compte du fait que, dans les calculs pratiques, cette notion n'a pas à intervenir sous sa forme la plus abstraite, mais seulement par l'intermédiaire de représentations simples, relativement maniables. Dans l'état d'évolution encore très marqué où se trouve aujourd'hui la Mécanique nouvelle, la seconde édition du livre de M. Weyl marque, comme la première, une date importante. L. B.

3° Sciences naturelles.

Haempel (Dr Oskar), *Professeur d'Hydrobiologie et de Pisciculture à l'Ecole supérieure d'Agriculture de Wien.* — **Fischereibiologie der Alpenseen.** — 1 *vol. gr. in*-8° *de* VIII + 259 *p.*, 16 *pl. et* 28 *fig. dans le texte* (*collect.* A. Thienemann, Die Binnengewässer, *Bd.* X), *Stuttgart. Schweizerbart'sche Verlagsbuchh*, 1930 (*Prix, br.* : 27 *M.* 50 ; *rel.* : 29 *M.*).

Après avoir décrit les conditions d'existence qu'offrent aux organismes les lacs de la chaîne alpine, l'auteur étudie le peuplement de ces collections d'eau par les Poissons. Les Truites (*Salmo trutta* L.) habitent les lacs élevés, à eaux claires et peu profondes, et aussi certains lacs de plaine traversés par un cours d'eau et alimentés par des sources. Les Ombles chevaliers (*Salvelinus alpinus* L.) vivent dans les lacs froids de moyenne altitude (600 à 1.700-2.000 m.), par 30-70 m. de fond, la variété *profundus* jusqu'à 100 m. Les Corégones sont localisées dans les lacs de grandes dimensions, d'au moins 30 m. de profondeur, dont la température oscille autour de 4° C. au voisinage du fond, et dont la teneur en oxygène ne descend jamais au-dessous de 50 % (souvent elle atteint 80-90 %); ces Salmonides seraient originaires de l'Europe boréale, qu'ils habitaient au tertiaire; ils auraient gagné, au quaternaire, les bassins lacustres des versants septentrionaux des Alpes en utilisant les grands cours d'eau qui descendaient de ces montagnes à la fin de la dernière glaciation; pendant la dernière période post-glaciaire, ces cours d'eau, alimentés par les glaciers en fusion, se tarirent plus ou moins; les bassins à Corégones s'isolèrent, et ces Poissons évoluèrent différemment en chacune de leurs stations, donnant naissance à un très grand nombre de formes (à peu près autant qu'il y a de lacs!), sur la systématique desquelles l'auteur ne donne malheureusement que très peu de renseignements. Le Sandre (*Sander lucioperca* L.), immigrant venu d'Orient en Europe centrale par le Danube après la dernière période glaciaire, a été introduit artificiellement dans quelques grands lacs alpins de faible altitude, à eaux troubles, à végétation pauvre. Enfin certaines parties des lacs où les variations de température et d'oxygénation sont trop étendues pour que puissent y séjourner les Salmonides, sont habitées par des Cyprinides (Brême, Tanche, Ablette, Vairon), parfois aussi par le Brochet, la Perche, le Silure commun.

L'auteur passe ensuite en revue 49 des plus grands lacs du massif alpin et de ses contreforts (Savoie, Suisse, Haute-Italie, Bavière, Autriche), énumère les Poissons qu'ils hébergent, donne des renseignements sur la fréquence, la croissance, la pêche, etc. de ceux-ci. R.

*
**

Gudow (Hans). — **Jorullo.** — 1 *vol. gr. in*-8° *de* 100 p. *Cambridge University Press* (7 *shil.* 6 *pence*).

Œuvre posthume d'un naturaliste distingué qui entreprit l'étude du repeuplement naturel d'une con-

trée dévastée par le volcanisme, en 1759, au Mexique. Le site était admirable — en langue indigène Jorullo signifie Paradis —; plusieurs années durant il fut ravagé par un réveil d'anciens volcans et enfoui sous la lave.

Divers voyageurs et naturalistes ont visité Jorullo; Gadow en résume les observations parmi lesquelles celles de Humboldt en 1803 sont particulièrement intéressantes; et il nous présente les siennes. Ce qui l'intéresse, c'est le repeuplement de la zone dévastée. C'est la revanche prise par la vie contre les forces de dévastation. Jusqu'où a-t-elle été?

En ce qui concerne la flore, déjà au bout d'un siècle celle-ci avait reconquis ses positions, et le sol est cultivé : les choses sont remises en l'état. Mais il n'en est pas de même pour la faune, en admettant que Jorullo ait eu la faune qui existe encore aux environs. Ceux-ci présentent 85 espèces : Jorullo n'en présente que 33. Pourquoi? C'est ce qu'expose Gadow, et l'ensemble des raisons par lesquelles il explique l'absence de certains types dans la région bouleversée est fort plausible. Au reste il n'est pas certain qu'ils s'y rencontraient avant le drame de 1759 : bien des exemples de distribution discontinue existent. Le volume de Gadow est certainement fort intéressant pour le biologiste.

V.

4° Géographie.

Gignoux (Maurice) et **Moret** (Léon). — **Un itinéraire géologique à travers les Alpes françaises de Voreppe à Grenoble et en Maurienne.** — *1 vol. in-8° de 128 p. avec 11 planches hors texte. Librairie Dardel, Chambéry,* 1930.

MM. Gignoux et Moret, qui ont fait un long et important voyage scientifique à travers les Alpes françaises, ont présenté dans cet ouvrage un tableau très net de tous les caractères géologiques de cette zone et des régions étendues qu'ils ont parcourues et étudiées à fond. Leur voyage leur a permis d'apporter une précision très grande de toutes les zones géologiques pouvant être distinguées dans tout l'ensemble alpin.

Les auteurs ont bien montré qu'il y avait deux grands ensembles distincts dans la chaîne alpine externe et la zone alpine interne, et ils les décrivent successivement, en étudiant toutes les autres zones qui sont des subdivisions de ces deux grandes.

Pour la zone alpine externe, nous voyons d'abord ce qu'est la zone subalpine présentant des étages de jurassique et de crétacé, puis d'autres d'éocène, oligocène et miocène. Nous voyons ensuite ce qu'est la zone cristalline avec sa couverture sédimentaire. Là sont des terrains antérieurs au houiller; puis, après des bandes de houiller, nous sont signalés trias, lias et jurassique. Puis un sillon subalpin nous est décrit, lequel présente des formations glaciaires et des massifs cristallins formés de micaschistes et de schistes granitisés.

Dans la seconde zone envisagée ensuite, la zone alpine interne ou intra-alpine, où le métamorphisme géosynclinal fait son apparition en s'accroissant de l'ouest à l'est, les auteurs étudient successivement deux zones offrant des caractères différents, celle du Briançonnais où ce métamorphisme fait son apparition sans que disparaissent les traits particuliers aux divers termes de la série stratigraphique; puis, à l'est, la zone des schistes lustrés ou du Piémont, où d'immenses masses de sédiments viennent se fondre dans l'épaisse série métamorphique des schistes lustrés.

Toute une histoire géologique de la région parcourue est retracée, et une interprétation est donnée des coupes étudiées par rapport à la structure de l'ensemble des Alpes.

Une indication est donnée des principaux ouvrages à consulter, et les cartes qui accompagnent celui-ci apportent de précises indications sur la géologie des Alpes pour les parties étudiées, puis des gravures montrent aussi des aspects intéressants au point de vue scientifique.

Gustave REGELSPERGER.

*
**

Rouch (J.). — **La Navigation du Rhin.** — *1 broch. in-8° de 53 pages. Société d'Encouragement à l'Industrie nationale,* 1930.

La Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale a réuni en un mémoire divers articles publiés par le capitaine de frégate Rouch dans la *Science Moderne*, dans la *Revue Scientifique*, dans la *Navigation du Rhin* et surtout dans la *Revue générale des Sciences*, sur la navigation rhénane. « Cette étude, a écrit M. G. Haelling, directeur du port autonome de Strasbourg, contient une série de renseignements tout à fait inédits. Cette documentation fait le plus grand honneur aux cadres de la Marine qui l'ont recueillie durant les années d'existence de la Flottille du Rhin. La clarté avec laquelle ils sont présentés rend aisée et attrayante une lecture remarquablement instructive. »

Voici la table des matières de ce mémoire, qui constitue un des documents les plus importants écrits en langue française sur le grand fleuve :

I. — Le cadre géographique. II. — Le climat de la vallée rhénane. III. — Le cadre économique. IV. — Le régime du fleuve. V. — La profondeur du fleuve. VI. — La navigation dans les différents secteurs du fleuve. VII. — La navigation sur les affluents du Rhin. VIII. — La flotte rhénane. IX. — Les ports rhénans. X. — Les ports maritimes.

A. D.

5° Sciences diverses.

L'Année psychologique, publiée par Henri PIÉRON, *Professeur au Collège de France et à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris.* Secrétaire de la Rédaction : Marcel FRANÇOIS. **Trente-septième année (1929).** — *2 vol. in-8° de* XVIII-936 *pages.* (*Prix :* 120 *francs.*) *Librairie Félix Alcan, Paris,* 1930.

Cette publication est, comme toujours, divisée en

deux parties : Mémoires originaux, Notes et Revues et Analyses bibliographiques.

Dans la première, le travail le plus important est celui du directeur de l'*Année psychologique* sur « la dissociation des douleurs cutanées et la différenciation des conducteurs algiques ». L'auteur est parvenu à discriminer, dans l'innervation cutanée, un grand nombre de systèmes récepteurs spécifiquement distincts, l'un pour le tact superficiel et probablement un autre pour le tact profond, un pour le chaud et un pour le froid, aucun de ces systèmes, ne provoquant de réaction douloureuse; puis un système de piqûre, renseignant sur le caractère pointu des objets et qui, tout en permettant des perceptions assez fines, atteint le niveau douloureux sans que la douleur devienne jamais très intense; un système qui pour les pressions intenses, les pincements, suscite des réactions douloureuses pouvant être assez vives, avec des réactions perceptives plus confuses; enfin un système de la brûlure, avec perceptions très vagues, mais douleurs très intenses. Les systèmes sensoriels cutanés à réactivité douloureuse paraissent dépendre de fibres conductrices spécifiquement distinctes, d'inégal diamètre, d'après les vitesses différentes de conduction : les fibres les plus fines conduisant les impressions de brûlure (thermalgies) avec une vitesse probable de 4 à 5 m. par sec., les plus grosses conduisant les sensations de piqûre (centalgies) à une vitesse de 15 à 20 m. par sec., les fibres intermédiaires conduisant les impressions de pincement (crousalgies) avec une vitesse de 10 à 15 m. par sec. Les systèmes de tact et de sensibilité thermique appartiennent au groupe de fibres plus grosses, à vitesse de conduction de 30 à 60 m. par sec. Il existe peut-être encore des impressions plus vagues et plus douloureuses, conduites par des fibres plus fines et amyéliniques, à des vitesses bien plus lentes, et ayant une étroite parenté avec la viscéralgie. Ce travail renouvelle entièrement nos connaissances sur le sujet, et fait justice du dogme courant de la « sensation de douleur ».

A côté de ce mémoire, signalons ceux de : M. Marcel Foucault sur « les associations locales et la loi de fixation des images »; Mlle A.-G. Koht: « Etude d'un test d'imagination sur des écoliers parisiens » (ce test est une tache d'encre tirée de l'atlas de Rybakoff; les enfants ont 4 minutes pour la regarder et écrire l'interprétation qu'ils en donnent; l'impression la plus frappante donnée par les réponses est celle de l'égalité des deux sexes, à l'âge de 12-15 ans, dans le choix des sujets comme dans la forme des réponses); de MM. G. Durup et A. Fessard sur « la variation de l'énergie lumineuse et de l'acuité visuelle en fonction de la durée, à intensité apparente constante »; de M. H. Piéron sur « la sommation spatiale des impressions lumineuses au niveau de la fovéa »; de Mlle Renée Leurquin : « Etude expérimentale sur l'habileté motrice » (aucun des tests employés par l'auteur : de Vermeylen, de Link, trémomètre, manipulateur Morse, ne contrôle le succès dans le travail manuel scolaire, d'où la nécessité d'en choisir d'autres); de Mlle Heller-Kowarski et M. Marcel François : « Contributions à l'étude de l'apprentissage. I. Introduction méthodologique et expérimentale » (si on étudie l'apprentissage de l'épreuve de barrage du « test d'attention », composé d'un élément de vitesse motrice simple et d'accoutumance visuelle et intellectuelle de plus en plus grande aux signes qui doivent déclencher le mouvement, on peut considérer, avec une suffisante approximation, que la marche de cet apprentissage, envisagé seulement après que l'adaptation au travail a été réalisée, suit une loi exponentielle; cette conclusion ne cadre pas avec certaines recherches déjà effectuées sur l'apprentissage, il est vrai dans des conditions différentes); M. A. Chweitzer sur « une expérience de l'apprentissage dans le test de barrage »; des notes de M. M. Tchang et M. M. Chang sur « les corrélations existant entre perceptions tachistoscopiques de différents matériels », et de M. H. Piéron sur « la loi de Bunsen-Roscoe et le réglage des éclairements »; enfin un compte rendu du VIe Congrès international de Psychotechnique, par M. J.-M. Lahy.

Le reste de l'ouvrage (près des quatre cinquièmes) est consacré à l'analyse critique des ouvrages, mémoires et travaux parus en 1929 dans le vaste domaine de la Psychologie, des Sciences connexes et de ses applications. C'est une très lourde tâche qu'ont assumée là le directeur et les collaborateurs de l'*Année psychologique*, et qui ne reçoit pas toujours tous les encouragements désirables : preuve en soit la soutenance en Sorbonne « d'une thèse de psychologie pour le doctorat ès lettres, émanant d'un professeur agrégé de lycée et montrant une ignorance complète de tous les travaux qui ne sont pas mentionnés dans des chapitres de manuels, d'où il appert avec évidence que jamais n'a été seulement consulté un des volumes de l'*Année psychologique* »! A une époque où la tâche de la documentation devient particulièrement pénible dans tous les domaines, et où l'on propose pour la coordination de la bibliographie des solutions qui ne sont que des pis-aller, il faut être grandement reconnaissant à ceux qui travaillent à maintenir une bibliographie à la fois objective et critique dans cette branche des connaissances humaines.

Louis Brunet.

*
**

March (Lucien). — **Les Principes de la Méthode statistique.** — 1 *vol. in*-8° *relié, de* IX-807 *p.* (*Prix :* 125 *francs*). *Félix Alcan, Paris.*

Le Directeur Honoraire de la Statistique Générale de la France, publie, avec des développements très étendus, les leçons qu'il a professées ces années dernières, à l'Institut de Statistique de l'Université de Paris.

Il y a vingt-cinq ans, Hermann Laurent, dans l'ouvrage sur la Statistique Mathématique, qu'il publia peu avant sa mort, pouvait écrire, en s'appuyant sur des résultats cités par Fernand Faure dans ses Elé-

ments de Statistique : « Les statistiques officielles sont dirigées par des gens incompétents ». Il faudrait être animé de l'esprit le plus injuste pour répéter aujourd'hui cette affirmation, car les choses ont beaucoup changé depuis cette époque, et c'est à Lucien March que nous le devons. C'est lui qui a organisé entièrement le service de la Statistique générale de la France, qui lui a fourni ses méthodes et qui a dressé les plans de ses travaux.

En prenant sa retraite, il a remis un outil excellent entre les mains de son plus ancien collaborateur, M. Michel Huber, Directeur actuel du service qui se montre le fidèle continuateur de son Maître.

Grand admirateur de Karl Pearson, dont il a publié une excellente traduction de l'ouvrage capital : *La Grammaire de la Science*, M. March se propose de faire connaître les méthodes statistiques à des étudiants dont la culture mathématique n'est pas très développée. Il s'applique, en conséquence, à employer autant que possible le langage ordinaire et, quand il a besoin d'expliquer une formule, il est obligé de s'étendre assez longuement sur des notions élémentaires, ce qui alourdit un peu l'ouvrage et en rend la lecture parfois fastidieuse pour un mathématicien.

De plus, l'auteur, plein de son sujet, aime à rappeler les difficultés qu'il a éprouvées. Il nous fait part des observations qu'il a faites, des tours de main que sa longue pratique lui a fait découvrir, et si beaucoup de ses recommandations relèvent du simple bon sens, les considérations philosophiques et les nombreuses citations qui ornent la plupart des chapitres de cet ouvrage dédommagent le lecteur averti et le forcent à réfléchir à l'extrême complexité et à l'indétermination des questions étudiées.

Il va sans dire que les applications de la méthode statistique aux théories physiques sont absolument, et à juste titre, laissées de côté. Il n'est question, à aucun moment ni de la mécanique statistique de Gibbs, Maxwell, Boltzmann, ni du principe d'indéterminat ou de Heisenberg et des statistiques quantiques. Les étudiants qui suivent le cours de M. March sont en effet des juristes ou des économistes, mais non des physiciens.

L'ouvrage, qui débute par une introduction consacrée aux définitions et généralités, est divisé en trois parties.

Dans la première partie : *Observations et Classements*, l'auteur nous indique comment on doit noter numériquement les observations, quelles précisions on peut attendre d'elles, comment on peut les représenter. Il définit ensuite les unités des divers recensements statistiques, les instruments de notation à employer, il étudie la présentation des résultats sous forme de tableaux, et il insiste à juste titre, sur la nécessité de bonnes classifications techniques, car, faute de ces bonnes classifications, il devient impossible de comparer les statistiques, et, par conséquent, d'en tirer un profit quelconque.

La deuxième partie : *Analyse statistique* est la partie proprement mathématique de l'ouvrage. Les tableaux définitifs qui enregistrent les observations faites et les présentent sous une forme utilisable doivent en effet être mis en œuvre et il y a une foule de manières d'en tirer des déductions. Toutes les comparaisons possibles, simples ou complexes, sont examinées par l'auteur. Pour la comparaison d'ensembles d'éléments, on dispose de diverses moyennes, parmi lesquelles on peut choisir la plus intéressante pour l'objet dont il s'agit. Mais ces moyennes élémentaires sont destinées à être combinées suivant les groupes d'éléments statistiques dont on dispose et les associations de séries conduisent à la considération des écarts types et de la fluctuation des moyennes. Deux chapitres sont consacrés : l'un aux représentations graphiques, extrêmement importantes, l'autre à l'ajustement, à l'interpolation et à l'extrapolation.

La 3e partie est réservée aux applications. Les variations comparées de plusieurs phénomènes conduisent aux notions de co-variation, corrélation et contingence et, au point de vue pratique, à la considération des nombres indices, question tout à fait à l'ordre du jour, sur laquelle on trouve dans l'ouvrage analysé tous les renseignements désirables.

Dans les cinq derniers chapitres, l'auteur se propose de faire connaître les applications des théories qui précèdent aux sciences naturelles, d'une part (météorologie, bactériologie, hérédité) et aux affaires, d'autres part.

Cette dernière partie sera lue avec beaucoup de profit par les chefs d'industries, par les ingénieurs et comptables qui s'occupent de l'organisation et de la marche des entreprises. Ils y trouveront des études très complètes sur les prix de revient, les bilans et les prévisions (périodes cycliques, crises, etc...). Ce ne sont évidemment pas les conseils ni la documentation qui manquent aujourd'hui aux chefs d'entreprises ; il leur faut faire un choix sous peine d'être submergés. L'ouvrage de M. March les fera réfléchir à certains contrôles qui auraient pu leur échapper. Il les incitera à introduire plus de méthode dans leurs recherches statistiques et nul ne pourra plus ignorer quelles sortes de renseignements il peut attendre de ses services spéciaux de statistiques. Mais toute leur science ne leur sera rien quand ils ne sont pas doués de ce sens pratique, indispensable pour réussir, et qui n'est, d'ailleurs, que le bon sens appliqué aux affaires.

Le statisticien nous fait prévoir le retour des crises, il nous en indique la périodicité, mais ce qu'il ne peut indiquer et ce que chaque chef d'entreprise doit cependant rechercher, ce sont les mesures propres à traverser ces crises avec le moins de dommages. Or, on peut remarquer que, même sans le secours de la statistique, un grand nombre de nos industriels ont su trouver d'eux-mêmes ces mesures et ont su appliquer des méthodes efficaces, puisque, dans toutes les branches de l'industrie, on peut citer un certain nombre d'entreprises centenaires. La difficulté est évidemment de maintenir ces entreprises

dans un état de prospérité croissante; c'est là l'affaire des hommes plus que celle des méthodes.

On peut ajouter qu'il n'y a pas en statistique, comme dans beaucoup d'autres domaines, d'œuvres définitives. Les méthodes anglo-saxonnes peuvent être perfectionnées; elles le sont déjà. Il ne faut pas s'arrêter en chemin, et on doit souvent remettre en chantier les travaux antérieurs surtout lorsqu'il s'agit de méthodes où tout peut être motif de discussion.

L'ouvrage analysé est élégamment relié et très bien présenté. Il aurait gagné cependant à être relu une fois de plus car on y relève d'assez nombreuses fautes typographiques.

P. J. R.

*
**

Whitehead (A. N.). — **La Science et le Monde moderne,** *traduit de l'anglais par* A. D'IVÉRY *et* P. HOLLARD. — *1 vol. in-8° de 268 p. Payot,* 1930. (*Prix : 25 francs*).

Voici les principaux sujets traités. : *Les origines de la science moderne*, fort belle étude; l'auteur a les qualités de l'historien, les vues nécessaires, il domine son exposé. *Les mathématiques en tant qu'élément dans l'histoire de la pensée* : même conclusion; on aperçoit cependant une connaissance où l'imagination a joué un rôle trop restreint lors de l'acquisition des rudiments : A. N. Whitehead n'est pas mathématicien. *Le siècle du génie* (XVII^e *siècle*) *le* XVIII^e *siècle*; *la réaction romantique*; *le* XIX^e *siècle*, siècle de la théorie de l'évolution; *la théorie des quanta.* Nous mettons les titres des chapitres en italique. Si nous nous arrêtons ici, nous dirons que l'auteur a des vues justes, mais superficielles. Il fait œuvre de philosophe, il cherche à coordonner ce que nous savons en mathématiques, en physique, en biologie. S'il était permis à un homme d'avoir trois existences successives, d'être mathématicien, puis physicien, puis biologiste, de vivre ensuite une quatrième vie au cours de laquelle il se rappellerait les trois premières, peut-être pourrait-il philosopher. La raison du discrédit où la philosophie est tombée vis-à-vis du scientifique est que nul ne peut s'assimiler cet ensemble. Qu'un ouvrage de ce genre ait de l'intérêt pour les non scientifiques, sans doute; qu'il en ait pour les scientifiques, il ne semble pas, puisque ceux-ci n'y trouveront qu'une image pâlie des notions qui leur sont familières dans leur propre domaine et dans les domaines voisins. Peut-être les chapitres sur *la science et la philosophie*, sur *l'abstraction*, sont-ils les meilleurs, parce qu'ici l'auteur traite un sujet qu'il connaît à fond; mais beaucoup de scientifiques jugeront à leur lecture que la philosophie des sciences est dénuée d'intérêt? Quant aux questions étudiées ensuite, mieux vaudrait ne pas les rapporter ici : quoi qu'en pense l'auteur, la science ne permet aucune conclusion concernant les idées générales de *divinité*, *religion*, *progrès social.* Il n'empêche que tout mathématicien, physicien, biologiste ait un réel intérêt à voir dans ce livre comment la mathématique, la physique, la biologie sont comprises par un philosophe éminent.

R. DE MONTESSUS DE BALLORE,
Docteur ès Sciences.

*
**

Index Generalis 1931, — *1 vol. de 2.250 pages, relié.* Editions française et anglaise. *Editions Spes, Paris. (Prix : 225 francs.)*

Ce magnifique recueil, qui n'a pas son égal au monde, tant au point de vue de l'étendue des renseignements que de leur exactitude, paraît cette année comme tous les ans.

Il est remarquable qu'il soit dirigé par un mathématicien. C'est qu'une œuvre de cette envergure ne pouvait être mise au point que par une personnalité habituée à l'étude des questions d'ordre scientifique et pouvant en faire le départage suivant leurs importances relatives.

On sait que la première partie est un tableau du haut enseignement dans le monde entier, que sont ensuite décrits les principaux organismes scientifiques : Observatoires, Bibliothèques, Laboratoires, Musées d'Histoire naturelle, Sociétés savantes et Académies.

Une Table alphabétique donnant 85.000 références de personnes citées dans l'ouvrage, et des Tables géographiques étendues, terminent l'*Index Generalis.*

On dira ici, sans la moindre exagération, que l'*Index Generalis* fait honneur à la Science française et qu'il est un de ses meilleurs moyens de propagande à l'étranger.

A. D.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADEMIE DES SCIENCES DE VIENNE

Séance du 3 Juillet 1930.

1° Sciences mathématiques. — M. **G. Nœbeling** : I. *Un théorème de point fixe pour les courbes connexes en petit.* II. *Sur les courbes universelles d'ordre fini.* — M. **A. Wald** : *Axiomatique du concept de Menger dans les espaces métriques.* — M. **K. Strubecker** : *Sur les enroulements de l'espace elliptique.* — M. **H. Brell** : *Sur la question de la linéarité de la transformation de Lorentz.* — M. **A. Haas** : *La densité de masse moyenne de l'Univers.* Les estimations astronomiques ont donné pour la densité moyenne de masse de l'Univers une valeur extraordinairement faible de l'ordre de 10^{-26} gr. par cm^3. L'auteur montre qu'on peut déduire de la distance connue des nébuleuses spirales une certaine valeur maximum que cette densité moyenne ne peut dépasser, et il arrive au chiffre de 10^{-25} gr. par cm^3. Inversement, on peut déduire de la densité moyenne, d'après la théorie de la gravitation d'Einstein, une valeur maximum du rayon de courbure de l'Univers, qui est égale à 5.10^{26} cm., ou 5.10^8 années de lumière, ou encore $2\ 10^8$ parsec. Le rayon de l'Univers ne peut donc être beaucoup plus grand que les distances connues des nébuleuses les plus éloignées. — M. **A. Haas** : *Sur le rapport possible entre les constantes cosmiques et physiques.* Eddington a supposé que le carré du rapport entre le rayon électrique et le rayon de gravitation d'un électron (3.10^{12}) serait de l'ordre de grandeur du nombre total des protons ou des électrons, soit environ 10^{85}, alors que les estimations astronomiques donnent pour ce nombre N un ordre de grandeur de 10^{77} à 10^{78}. L'auteur montre qu'une autre constante physique sans dimension, le rapport de l'attraction électrique à l'attraction de masse entre un proton et un électron, $\alpha = 9.10^{38}$, se prêterait mieux à une relation de ce genre, car on aurait exactement $N = \alpha^2$. Si cette relation était exacte, on pourrait déduire des propriétés des électrons et de leur nombre cosmique total la constante physique énigmatique qu'est le rapport de masse entre proton et électron.

2° Sciences physiques. — Mlle **H. Leng** : *L'action photographique des métaux insolés.* L'auteur a répété les expériences de Maracineanu sur ce sujet. Dans aucun cas, elle n'a pu observer la moindre action photographique des métaux insolés recouverts préalablement de quelques gouttes d'une solution contenant un ion. Dans quelquse essais avec des solutions très concentrées, qui laissaient une mince couche de sel sur le métal, on a obtenu une action sur la plaque, mais aussi bien après dessiccation à l'obscurité qu'après insolation. Il y a donc ici action directe du sel (Na Cl ou K Cl). — MM. **G. Koller** et **E. Kandler** : *Sur la constitution de l'acide cétrarique.* Cet acide a la constitution d'un xanthydrol dicarboxylé. Un des restes d'orcine qui entre dans cette molécule a été isolé par oxydation à l'état d'acide 1-méthyl-2-carbométhoxy-3-oxy-5-méthoxybenzène-4-carbonique. Et l'autre partie de la molécule a été isolée sous forme de 1-méthyl-3 : 5 dioxybenzaldéhyde. Ce dernier corps est identique à l'atranol provenant de la décomposition de l'atranorine. — MM. **G. Koller** et **W. Passler** : *Sur la constitution de l'acide caprarique.* Ce corps, extrait du *Parmelia caperata* et purifié par dissolution dans l'acide acétique, contient 4 OH dont 3 appartenant à des groupes COOH, et deux groupes acétyle provenant du traitement par l'acide acétique et qui se sont fixés sur deux autres groupes OH. Il renferme encore un groupe CO et un groupe CHO. — MM. **A. Franke** et **A. Kroupa** : *Sur le rétrécissement du noyau dans la formation d'éthers internes (oxydes) aux dépens de glycols.* Par élimination d'eau, le 1 : 12-dodécanediol fournit le 1 : 5-oxydododécane par rétrécissement du noyau. — MM. **A. Franke** et **A. Kroupa** : *Sur la préparation d'acides α-alkylpiméliques à partir du 1 : 5-oxydodécane et du 1 : 5-oxydododécane.* En passant par les dérivés 1 : 5-dibromés et 1 : 5 dicyanés, ces deux corps ont été transformés en acides α-amyl et α-heptyl-piméliques.

L. B.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 3-31.